

EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie

Lineare und Device-Level-Ring-Topologien

Bestellnummern 1756-EN2TR, 1756-EN3TR, 1783-ETAP, 1783-ETAP1F, 1783-ETAP2F,
1734-AENTR, 1738-AENTR, 1732E

Anwendungshandbuch



Allen-Bradley



Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell
Automation**

Wichtige Hinweise für den Anwender

Die Betriebseigenschaften elektronischer Geräte unterscheiden sich von denen elektromechanischer Geräte. In der Publikation [SGI-1.1](#), Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls (erhältlich bei ihrem lokalen Rockwell Automation-Vertriebsbüro oder online unter <http://www.rockwellautomation.com/literature/>), werden die wichtigsten Unterschiede zwischen elektronischen und festverdrahteten elektromechanischen Geräten beschrieben. Aufgrund dieser Unterschiede und der vielfältigen Einsatzbereiche elektronischer Geräte müssen die für die Anwendung dieser Geräte verantwortlichen Personen sicherstellen, dass die Geräte zweckgemäß eingesetzt werden.

Rockwell Automation ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, die durch den Einsatz oder die Anwendung dieses Geräts entstehen.

Die in diesem Handbuch aufgeführten Beispiele und Abbildungen dienen ausschließlich zur Veranschaulichung. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Anwendung kann Rockwell Automation keine Verantwortung oder Haftung für den tatsächlichen Einsatz der Produkte auf der Grundlage dieser Beispiele und Abbildungen übernehmen.

Rockwell Automation übernimmt keine patentrechtliche Haftung in Bezug auf die Verwendung von Informationen, Schaltkreisen, Geräten oder Software, die in dieser Publikation beschrieben werden.

Die Vervielfältigung des Inhalts dieser Publikation, ganz oder auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung von Rockwell Automation.

In dieser Publikation werden folgende Hinweise verwendet, um Sie auf bestimmte Sicherheitsaspekte aufmerksam zu machen.

WARNUNG



Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die in explosionsgefährdeten Umgebungen zu einer Explosion und damit zu Verletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können.

WICHTIG

Dieser Hinweis enthält Informationen, die für den erfolgreichen Einsatz und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.



ACHTUNG

Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die zu Verletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können. Die Achtungshinweise helfen Ihnen, eine Gefahr zu erkennen, die Gefahr zu vermeiden und die Folgen abzuschätzen.

STROMSCHLAG-GEFAHR



An der Außenseite oder im Inneren des Geräts (z. B. des Antriebs oder Motors) kann ein Etikett dieser Art angebracht sein, das Sie darauf hinweist, dass eine gefährliche Spannung anliegen kann.

VERBRENNUNGS-GEFAHR



An der Außenseite oder im Inneren des Geräts (z. B. des Antriebs oder Motors) kann ein Etikett dieser Art angebracht sein, das Sie darauf hinweist, dass die Oberflächen gefährliche Temperaturen erreichen können.

Allen-Bradley, ArmorBlock, ArmorPoint, CompactLogix, ControlLogix, POINT I/O, Rockwell Automation, RSLinx, RSLogix, Stratix 2000, Stratix 6000, Stratix 8000, Stratix 8300 und TechConnect sind Marken von Rockwell Automation, Inc.

Marken, die nicht Rockwell Automation gehören, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Einführung

Diese Ausgabe der Dokumentation enthält neue und aktualisierte Informationen. Sie erkennen neue und aktualisierte Informationen an den Änderungsbalken neben den entsprechenden Abschnitten. Ein Beispiel hierfür sehen sie neben diesem Abschnitt.

Aktualisierte Informationen

Das Dokument bietet nun die exaktesten und gängigsten Topologien, die aktuell mit einer DLR-Anwendung zur Verfügung stehen. Der Abschnitt [Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Gängige Netzwerktopologien auf Seite 65](#) enthält weitere Informationen hierzu.

Notizen:

Vorwort	Zweck dieses Handbuches. 7
	Zielgruppe dieser Publikation 7
	Kapitel 1
EtherNet/IP-Embedded	Einführung 9
Switch-Technologie – Überblick	EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie..... 10
	Lineares Netzwerk..... 10
	DLR-Netzwerk (Device Level Ring)..... 11
	Rockwell Automation-Produkte mit Embedded
	Switch-Technologie 12
	Gängige Funktionen von Produkten mit Embedded
	Switch-Technologie..... 13
	Elemente eines DLR-Netzwerks 15
	Supervisor-Knoten..... 16
	Ringknoten 17
	DLR-Netzwerkbetrieb..... 18
	Anzahl der Netzknoten in einem DLR-Netzwerk 19
	Fehlerverwaltung im DLR-Netzwerk 19
	Kapitel 2
Aufbau und Konfiguration eines	Einführung 21
DLR-Netzwerks (Device Level Ring)	Installieren von Geräten in einem DLR-Netzwerk 21
	Konfigurieren von Supervisor-Knoten in einem DLR-Netzwerk 22
	Konfigurieren eines Ring-Supervisors in der Programmiersoftware
	RSLogix 5000 23
	Aktivieren eines Ring-Supervisors in der Programmiersoftware
	RSLogix 5000 26
	Konfigurieren und Aktivieren eines Ring-Supervisors in der
	Kommunikationssoftware RSLinx Classic 29
	Abschließen der physischen Netzwerkanschlüsse 33
	Überprüfen der Supervisor-Konfiguration..... 34
	Kapitel 3
Überwachung eines DLR-Netzwerks	Einführung 35
	Methoden zur Überwachung eines DLR-Netzwerks..... 35
	Statusseiten der Programmiersoftware RSLogix 5000 36
	Statusseiten der Kommunikationssoftware RSLinx 36
	Gerätewebsites 36
	Über ein Programm mithilfe eines MSG-Befehls 36
	Überwachung mithilfe von Statusseiten 37
	Statusseiten der Programmiersoftware RSLogix 5000 37
	Kommunikationssoftware RSLinx 38
	Überwachen der Gerätewebsites..... 41
	Überwachen der Diagnosefunktionen über MSG-Befehle..... 42

	Beispiel für die Verwendung eines MSG-Befehls	42
	Verwenden bestimmter Werte auf der Registerkarte „Configuration“ (Konfiguration)	44
	Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose	45
	Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer	47
	Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors	48
	Kapitel 4	
Fehlerbehebung in einem linearen oder DLR-Netzwerk	Allgemeine Lösungen für lineare oder DLR-Netzwerke	49
	Spezifische Probleme in Ihrem DLR- oder linearen Netzwerk	50
	Kapitel 5	
Zusätzliche Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F	Einführung	53
	Verwendung der DIP-Schalter	53
	IGMP-Konfigurationsparameter (Internet Group Management Protocol)	58
	IGMP-Snooping	58
	IGMP Querier	59
	Entstörmodus für den Geräteanschluss	60
	Ersetzen einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F im Netzwerk	62
	Anschlusspuffernutzung	63
	Kapitel 6	
Gängige Netzwerktopologien	Einleitung	65
	Eigenständige lineare Netzwerke	66
	Eigenständige DLR-Netzwerke	67
	Erweiterung einfacher linearer oder DLR-Netzwerke	68
	Anhang A	
Richtlinien und Empfehlungen zur Netzwerknutzung		71
	Anhang B	
Wiederherstellungsleistung des Netzwerks		73
Index		75

Zweck dieses Handbuches

In diesem Handbuch ist beschrieben, wie lineare und DLR-Netzwerke (Device Level Ring) mithilfe von EtherNet/IP-Geräten von Rockwell Automation mit Embedded Switch-Technologie installiert, konfiguriert und verwaltet werden.

Zielgruppe dieser Publikation

Sie sollten dieses Handbuch lesen, wenn Sie Anwendungen entwickeln, in denen EtherNet/IP-Geräte mit der Embedded Switch-Technologie verwendet werden.

Außerdem sollten Sie mit Folgendem vertraut sein:

- Allgemeine EtherNet/IP-Netzwerkkonzepte.
- Programmiersoftware RSLogix 5000.
- Programmiersoftware RSLinx Classic.

Notizen:

EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie – Überblick

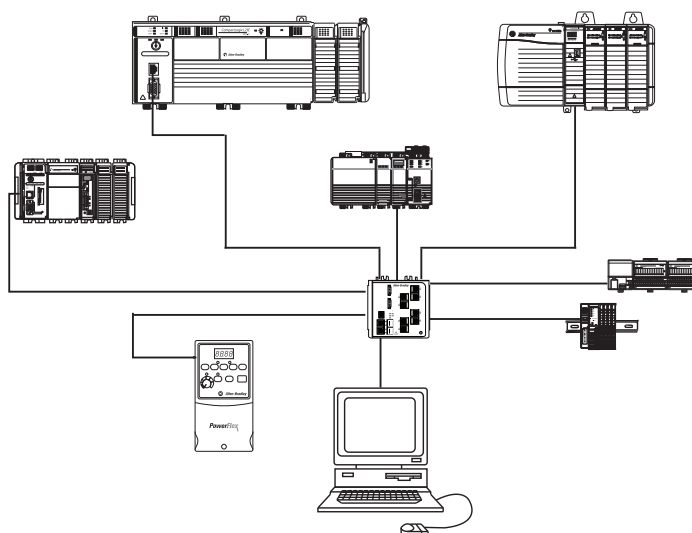
Einführung

Eine Reihe von Themen wirkt sich auf Ihr Verständnis der EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie aus.

Thema	Seite
EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie	10
Rockwell Automation-Produkte mit Embedded Switch-Technologie	12
Elemente eines DLR-Netzwerks	15
DLR-Netzwerkbetrieb	18
Anzahl der Netzknoten in einem DLR-Netzwerk	19
Fehlerverwaltung im DLR-Netzwerk	19

Vor der Einführung von Produkten mit der Embedded Switch-Technologie war die herkömmliche EtherNet/IP-Netzwerktopologie eine Sterntopologie, in der Endgeräte miteinander über einen Switch verbunden wurden und über diesen kommunizierten. Das folgende Diagramm zeigt eine EtherNet/IP-Sternkonfiguration.

Beispiel für eine EtherNet/IP-Sternkonfiguration



Die EtherNet/IP Embedded Switch-Technologie bietet alternative Netzwerktopologien für das Verbinden von EtherNet/IP-Geräten durch die Integration von Switches in die Endgeräte selbst.

EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie

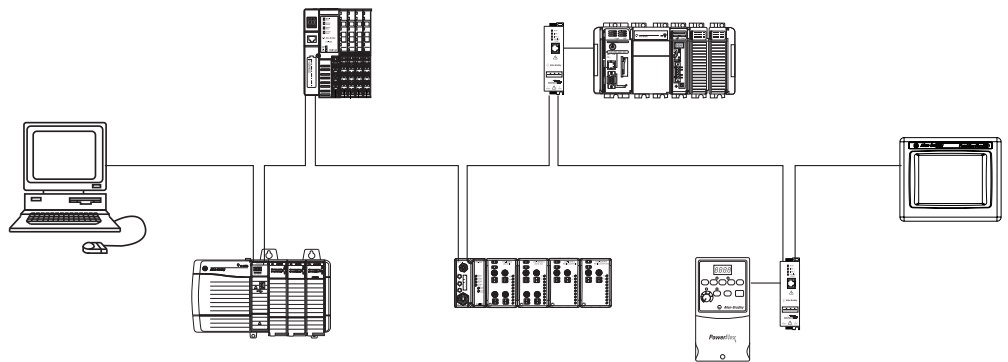
Die Embedded Switch-Technologie wurde entwickelt, um Endgeräten die Bildung linearer und ringförmiger Netzwerktopologien zu ermöglichen.

Lineares Netzwerk

Ein lineares Netzwerk ist eine Zusammenstellung von Geräten, die in einer Prioritätskette miteinander verbunden sind. Dank der EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie kann diese Topologie auf Geräteebe implementiert werden. Es sind keine zusätzlichen Switches erforderlich.

In der folgenden Grafik ist ein Beispiel für ein lineares Netzwerk abgebildet.

Beispiel für ein lineares Netzwerk



Ein lineares Netzwerk bietet die folgenden Hauptvorteile.

- Das Netzwerk vereinfacht die Installation und sorgt für niedrigere Verdrahtungs- und Installationskosten.
- Das Netzwerk erfordert keine spezielle Softwarekonfiguration.
- Produkte mit integriertem Switch bieten in linearen Netzwerken eine bessere Leistung von CIP-Sync-Anwendungen.

Der Hauptnachteil eines linearen Netzwerks ist, dass ein Kabelbruch dazu führt, dass alle Geräte, die sich hinter dem Kabelbruch befinden, vom übrigen Netzwerk getrennt werden.

WICHTIG

Produkte mit EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie bieten zwei Anschlüsse für die Verbindung mit einem linearen oder DLR-Netzwerk in einem einzelnen Subnetz.

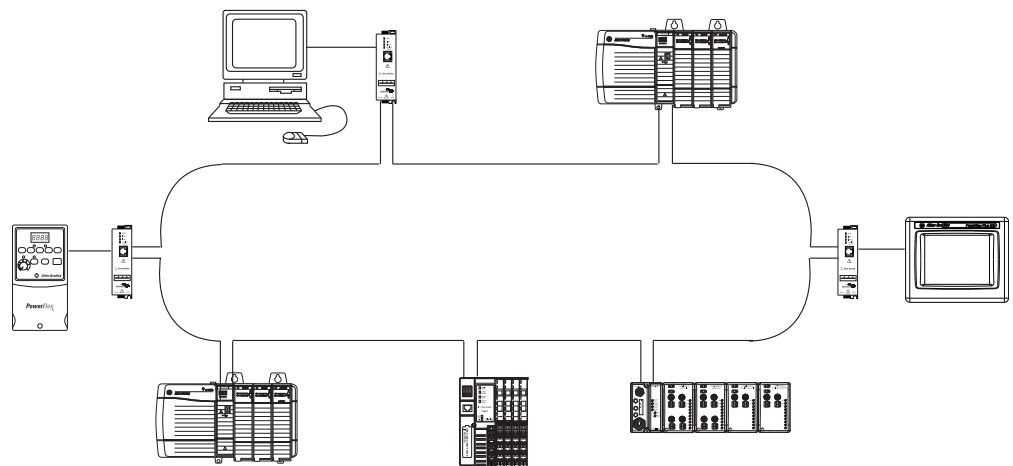
Sie können diese Anschlüsse nicht als zwei NICs (Network Interface Cards) verwenden, die mit zwei unterschiedlichen Subnetzen verbunden sind.

DLR-Netzwerk (Device Level Ring)

Ein DLR-Netzwerk ist ein Ringnetzwerk, das einzelne Fehler toleriert und für die Verbindung von Automatisierungsgeräten vorgesehen ist. Diese Topologie wird auch auf Geräteebene implementiert. Es sind keine zusätzlichen Switches erforderlich.

In der folgenden Grafik ist ein Beispiel für ein DLR-Netzwerk abgebildet.

Beispiel-DLR-Netzwerk



Vorteile des DLR-Netzwerks:

- Einfache Installation.
- Unempfindlich gegenüber einer einzelnen Fehlerstelle im Netzwerk.
- Kurze Wiederherstellungszeit, wenn ein einzelner Fehler im Netzwerk auftritt.

Der Hauptnachteil der DLR-Topologie ist der zusätzliche Aufwand im Vergleich zu einem linearen oder sternförmigen Netzwerk, der für die Konfiguration und Verwendung des Netzwerks erforderlich ist.

WICHTIG

Produkte mit EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie bieten zwei Anschlüsse für die Verbindung mit einem linearen oder DLR-Netzwerk in einem einzelnen Subnetz.

Sie können diese Anschlüsse nicht als zwei NICs (Network Interface Cards) verwenden, die mit zwei unterschiedlichen Subnetzen verbunden sind.

Rockwell Automation-Produkte mit Embedded Switch-Technologie

Aktuelle Rockwell Automation-Produkte, die Sie zum Erstellen eines DLR- oder linearen Netzwerks verwenden können:

- ControlLogix-EtherNet/IP-Modul 1756-EN2TR mit zwei Anschlüssen – Ermöglicht ControlLogix-Steuerungen, E/A-Modulen und Kommunikationsmodulen den Anschluss an das DLR- oder lineare Netzwerk.
- EtherNet/IP-Abzweigungen 1783 – Ermöglichen Geräten, die die Embedded Switch-Technologie nicht unterstützen, den Anschluss an ein lineares oder ein DLR-Netzwerk. Jede Abzweigung verwendet einen Geräteanschluss an der Vorderseite der Abzweigung für den Anschluss an Geräte, die die Embedded Switch-Technologie nicht für den Anschluss an lineare oder DLR-Netzwerke unterstützen. Die Abzweigungen verfügen über zwei Netzwerkanschlüsse für den Anschluss an lineare oder DLR-Netzwerke.

Die Netzwerkanschlüsse, die für den Anschluss an lineare oder DLR-Netzwerke verwendet werden, sind für jeden Abzweigungstyp unterschiedlich. Die folgende Tabelle beschreibt die Abzweigungstypen, die mit jeder Abzweigung verwendet werden.

Bestellnr.	Netzwerkanschlüsse	Beschreibung
1783-ETAP	2 Kupfer	Zwei Netzwerkanschlüsse aus Kupfer verbinden die Abzweigung mit linearen oder DLR-Kupfernetzwerken.
1783-ETAP1F	1 Kupfer 1 LWL	Ein Netzwerkanschluss aus Kupfer verbindet die Abzweigung mit einem linearen oder DLR-Kupfernetzwerk und ein LWL-Netzwerkanschluss verbindet die Abzweigung mit einem linearen LWL-Netzwerk oder einem LWL-DLR-Netzwerk. Diese Abzweigung wird in der Regel zum Verbinden eines Kupferabschnitts mit einem LWL-Abschnitt desselben Netzwerks verwendet.
1783-ETAP2F	2 LWL	Zwei LWL-Netzwerkanschlüsse verbinden die Abzweigung mit einem linearen LWL- oder DLR-Netzwerk.

Die Hauptvorteile von LWL-Netzwerken sind die Verfügbarkeit größerer Distanzen zwischen Netzwerkknoten und eine bessere Störfestigkeit im Netzwerk.

Ein Beispiel für eine 1783-ETAP-Abzweigung, die den Geräteanschluss und die Netzwerkanschlüsse zum Anschließen eines Geräts, das die Embedded Switch-Technologie nicht unterstützt, an einem DLR-Netzwerk verwendet, ist in der Abbildung Beispiel-DLR-Netzwerk auf [Seite 11](#) dargestellt.

- POINT I/O-Ethernet-Adapter mit zwei Anschlüssen 1734-AENTR – Ermöglicht POINT I/O-Modulen den Anschluss an das DLR- oder lineare Netzwerk.

- ArmorPoint-Ethernet-Adapter mit zwei Anschlüssen 1738-AENTR – Ermöglicht ArmorPoint-E/A-Modulen den Anschluss an das DLR- oder lineare Netzwerk.
- Alle ArmorBlock-E/A-EtherNet/IP-Module 1732E, deren Bestellnummer mit dem Buchstaben R endet. Hierzu zählen unter anderem Folgende:
 - 1732E-IB16M12R
 - 1732E-OB16M12R
 - 1732E-16CFG12R
 - 1732E-IB16M12DR
 - 1732E-OB16M12DR
 - 1732E-8X8M12DR
 - 1732E-IB16M12SOEDR

Gängige Funktionen von Produkten mit Embedded Switch-Technologie

Die auf [Seite 12](#) beschriebenen Produkte haben bestimmte gemeinsame Funktionen.

- Jedes Produkt unterstützt die Verwaltung des Netzwerkverkehrs, um die pünktliche Lieferung kritischer Daten sicherzustellen, d. h. es werden QoS- und IGMP-Protokolle unterstützt.
- Jedes Produkt wurde gemäß der ODVA-Spezifikation für EtherNet/IP entwickelt. Daher können Produkte anderer Hersteller gemäß der ODVA-Spezifikation für den Einsatz in einem DLR- oder linearen Netzwerk entwickelt werden. Die ODVA-Spezifikation können Sie unter folgender Adresse aufrufen:

<http://www.odva.org/>

- Für DLR-Netzwerke liegt die Ringwiederherstellungszeit bei weniger als 3 ms für ein Netzwerk mit 50 Netzknoten. Weitere Informationen zur Wiederherstellungszeit finden Sie im Abschnitt Wiederherstellungsleistung des Netzwerks auf [Seite 73](#).

- Jedes Produkt unterstützt eine transparente IEEE 1588-Uhr für CIP-Motion- und CIP-Sync-Anwendungen.

Die CIP-Sync-Technologie kann in Logix-Steuerungssystemen zum Synchronisieren von Uhren in einem System verwendet werden, das im EtherNet/IP-Netzwerk eingesetzt wird. Diese Technologie unterstützt weit verteilte Anwendungen, die Funktionen wie Zeitstempel, Abfolge der Ereignisaufzeichnung, dezentrale Achssteuerung und eine erhöhte Steuerungskoordination erfordern.

Mit der CIP-Sync-Technologie kann eine einzelne ControlLogix-Steuerung eine Master-Zeit einrichten und anschließend mithilfe von ControlLogix-Ethernet-Modulen diese Zeit an alle erforderlichen Geräte im Netzwerk weitergeben.

Weitere Informationen dazu, wie die CIP-Synch-Technologie verwendet wird, finden Sie in der Publikation [IA-AP003](#), Integrated Architecture and CIP Sync Configuration Application Solution.

- Jedes der auf [Seite 12](#) beschriebenen Produkte weist zwei Anschlüsse für die Verbindung mit linearen oder DLR-Netzwerken in einem einzelnen Subnetz auf. Sie können diese Anschlüsse nicht als zwei NICs (Network Interface Cards) verwenden, die mit zwei unterschiedlichen Subnetzen verbunden sind.

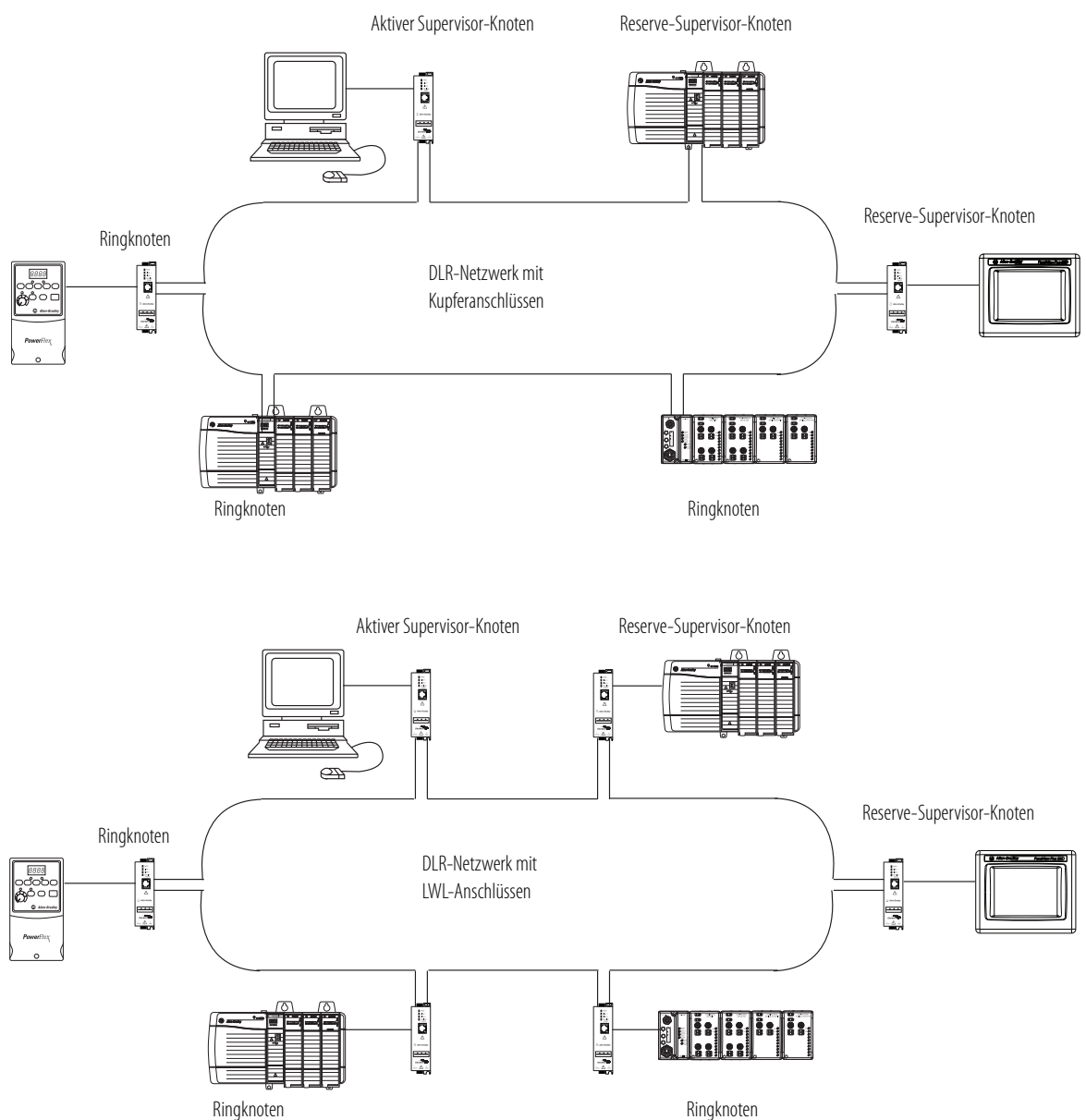
Elemente eines DLR-Netzwerks

Ein DLR-Netzwerk besteht aus den folgenden Geräten:

- Supervisor-Knoten
 - Aktiver Supervisor-Knoten
 - Reserve-Supervisor-Knoten (optional)
- Ringknoten

Jeder dieser Gerätetypen und ihre Funktionsweise in einem DLR-Netzwerk ist in den folgenden Abschnitten beschrieben. Die folgenden Grafiken zeigen Beispiele für Geräte, die über Kupfer- und LWL-Verbindungen an einem DLR-Netzwerk angeschlossen sind. Im zweiten Beispiel sind alle Geräte über eine EtherNet/IP-Abzweigung 1783-ETAP2F angeschlossen.

Beispiel-DLR-Netzwerke



Supervisor-Knoten

Für ein DLR-Netzwerk muss mindestens ein Knoten als Ring-Supervisor konfiguriert werden. Momentan unterstützen verschiedene Rockwell Automation-Produkte die Ring-Supervisor-Funktionalität.

- ControlLogix-EtherNet/IP-Modul mit zwei Anschlüssen 1756-EN2TR
- EtherNet/IP-Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F

WICHTIG

Bei den als Supervisor geeigneten Geräten ist im Anlieferungszustand die Supervisor-Funktion deaktiviert, sodass sie für den Einsatz in einer Linear-/Stern-Netzwerktopologie oder als Ringknoten in einem bestehenden DLR-Netzwerk geeignet sind.

In einem DLR-Netzwerk müssen Sie mindestens eines der als Supervisor geeigneten Geräte als Ring-Supervisor konfigurieren, bevor Sie den Ring physisch schließen. Anderenfalls funktioniert das DLR-Netzwerk nicht.

Aktiver Ring-Supervisor

Wenn mehrere Netzknoten als Supervisor aktiviert sind, wird der Netzknoten mit dem höchsten Prioritätswert der aktive Ring-Supervisor. Die anderen Netzknoten werden automatisch zu Reserve-Supervisors.

Der Ring-Supervisor stellt die folgenden primären Funktionen zur Verfügung:

- Überprüfung der Integrität des Rings
- Neukonfiguration des Rings zur Wiederherstellung nach einem einzelnen Fehler
- Zusammenstellung der Diagnoseinformationen für den Ring

Reserve-Supervisor-Knoten

Es kann immer nur ein aktiver Supervisor in einem DLR-Netzwerk vorliegen. Allerdings wird empfohlen, mindestens einen weiteren, als Supervisor geeigneten Netzknoten zu konfigurieren, der die Funktion eines Reserve-Supervisors übernehmen kann. Während des normalen Betriebs verhält sich ein Reserve-Supervisor wie ein Ringknoten. Wenn die Funktion des aktiven Supervisor-Knotens unterbrochen wird, z. B. wenn er aus- und wieder eingeschaltet wird, wird der Reserve-Supervisor mit dem numerisch nächsthöchsten Prioritätswert zum aktiven Supervisor.

Wenn mehrere Supervisors mit demselben Prioritätswert konfiguriert sind (der Standardwert für alle als Supervisor geeigneten Geräte ist 0), wird der Netzknoten mit der numerisch höchsten MAC-Adresse zum aktiven Supervisor.

WICHTIG

Während ein Reserve-Supervisor in einem DLR-Netzwerk nicht erforderlich ist, wird empfohlen, mindestens einen Reserve-Ring-Supervisor für Ihr Ringnetzwerk zu konfigurieren.

Es wird Folgendes empfohlen:

- Konfigurieren Sie mindestens einen Reserve-Supervisor.
- Konfigurieren Sie Ihren gewünschten aktiven Ring-Supervisor mit einem im Vergleich zu den Reserve-Supervisors numerisch höheren Prioritätswert.
- Protokollieren Sie die Prioritätswerte der Netzwerk-Supervisors für alle als Supervisor geeigneten Netzknoten.

Weitere Informationen dazu, wie Sie einen Supervisor konfigurieren können, finden Sie im Abschnitt **Aufbau und Konfiguration eines DLR-Netzwerks (Device Level Ring)** auf [Seite 21](#).

Ringknoten

Ein Ringknoten ist ein beliebiger Netzknoten, der im Netzwerk Daten verarbeitet, die über das Netzwerk übertragen werden, oder der die Daten an den nächsten Netzknoten im Netzwerk weiterleitet. Wenn ein Fehler im DLR-Netzwerk auftritt, konfigurieren sich diese neu und lernen die Netzwerktopologie neu an. Außerdem können Ringknoten Fehlerpositionen an den aktiven Ring-Supervisor melden.

WICHTIG

Schließen Sie keine Nicht-DLR-Geräte direkt am Netzwerk an. Nicht-DLR-Geräte müssen über die EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783ETAP2F am Netzwerk angeschlossen werden.

DLR-Netzwerkbetrieb

Während des normalen Netzwerkbetriebs verwendet ein aktiver Ring-Supervisor Beacon- und weitere DLR-Protokoll-Frames zum Überwachen des Netzwerkstatus. Reserve-Supervisor-Netzknoten und Ringknoten überwachen die Beacon-Frames zur Verfolgung der Ringübertragungen. Es wird entweder der Zustand „Normal“ angezeigt, wenn alle Verbindungen funktionieren, oder der Zustand „Faulted“ (fehlerhaft), wenn der Ring an mindestens einer Stelle unterbrochen wurde.

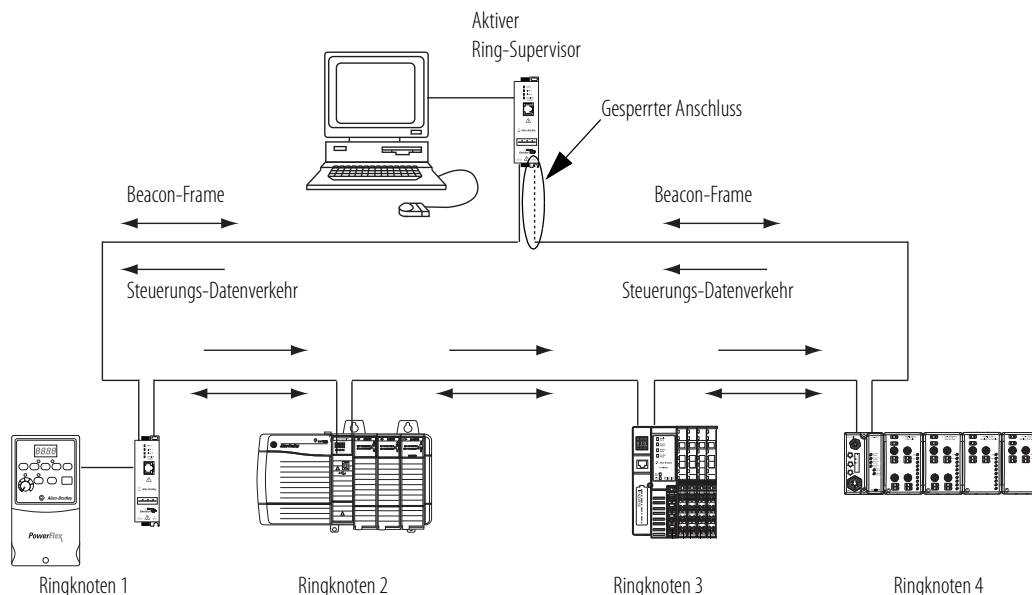
Sie können zwei auf Beacons bezogene Parameter konfigurieren:

- Beacon-Intervall – Frequenz, mit der der aktive Ring-Supervisor einen Beacon-Frame über beide Ringanschlüsse überträgt.
- Beacon-Timeout – Gibt an, wie lange diese Supervisor- oder Ringknoten warten, bevor keine Beacon-Frames mehr empfangen und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Diese Parameter wirken sich auf die Wiederherstellungsleistung des Netzwerks aus. Informationen zu diesen Leistungszeiten finden Sie auf [Seite 73](#). Informationen dazu, wie diese Parameter festgelegt werden, finden Sie im Abschnitt Aufbau und Konfiguration eines DLR-Netzwerks (Device Level Ring) auf [Seite 21](#).

Während des normalen Betriebs ist einer der Netzwerkanschlüsse des aktiven Supervisor-Knotens für DLR-Protokoll-Frames gesperrt. Allerdings fährt der aktive Supervisor-Knoten damit fort, Beacon-Frames über beide Netzwerkanschlüsse zu senden, um den Netzwerkstatus zu überwachen. Die folgende Grafik veranschaulicht die Verwendung von Beacon-Frames, die vom aktiven Ring-Supervisor versendet werden.

Normaler Betrieb des DLR-Netzwerks



Es kann eine zweite Kategorie an Ringknoten, auch Ankündigungs-Frame-Ringknoten genannt, für die Teilnahme in einem DLR-Netzwerk bestimmt werden. Der aktive Supervisor sendet einmal pro Sekunde oder beim Erkennen eines Ringfehlers Ankündigungs-Frames über einen seiner Anschlüsse. DLR-Netzwerke mit Ankündigungs-Frame-Ringknoten weisen etwas längere Wiederherstellungszeiten auf als Beacon-Frame-Netzknöten.

Anzahl der Netzknoten in einem DLR-Netzwerk

Rockwell Automation empfiehlt, maximal 50 Netzknoten in einem einzelnen DLR- oder linearen Netzwerk zu verwenden. Wenn Ihre Anwendung mehr als 50 Netzknoten erfordert, wird empfohlen, die Netzknoten in separate, doch verbundene DLR-Netzwerke zu unterteilen.

Vorteile kleinerer Netzwerke:

- Bessere Verwaltung des Datenverkehrs im Netzwerk.
- Einfachere Verwaltung der Netzwerke.
- Geringere Wahrscheinlichkeit von Mehrfachfehlern.

Außerdem sind in einem DLR-Netzwerk mit mehr als 50 Netzknoten die Wiederherstellungszeiten für das Netzwerk nach Fehlern länger als die im Abschnitt Wiederherstellungsleistung des Netzwerks auf [Seite 73](#) aufgeführten Zeiten.

Fehlerverwaltung im DLR-Netzwerk

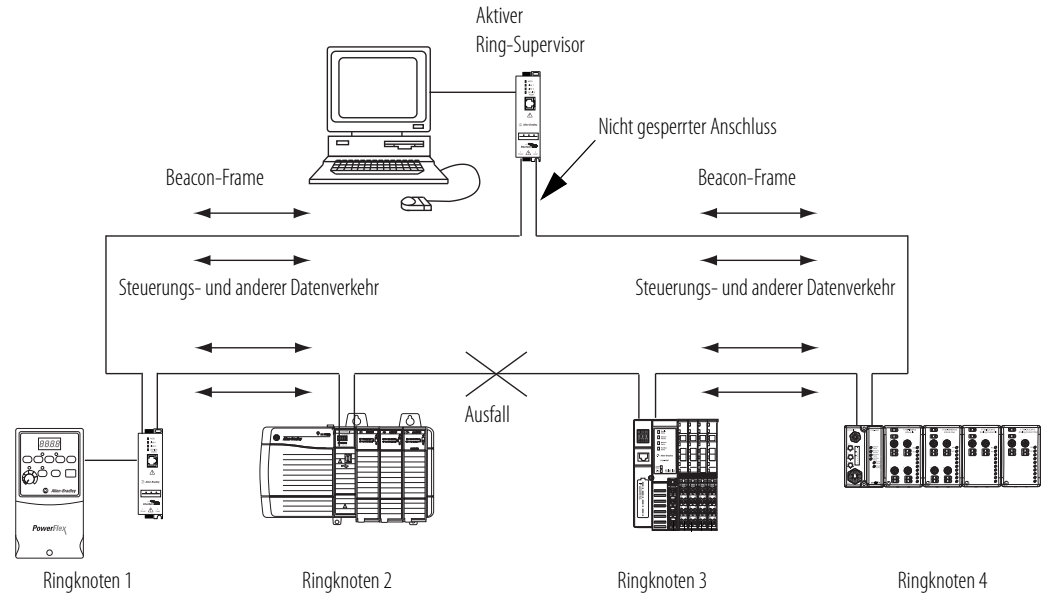
In Ihrem Netzwerk können von Zeit zu Zeit Fehler auftreten, die eine normale Übertragung von Daten zwischen den Netzknoten verhindern. Ihr DLR-Netzwerk kann Ihre Anwendung vor Unterbrechungen schützen, die durch einen einzelnen Fehler verursacht werden. Damit die Stabilität Ihres Rings aufrechterhalten werden kann, muss Ihre Anwendung den Status des Rings selbst überwachen, da der Ring ausfallen kann, während alle übergeordneten Netzwerkfunktionen, wie z. B. E/A-Verbindungen, normal funktionieren.

Sie können Informationen zu Fehlerpositionen vom aktiven Supervisor abrufen. Weitere Informationen dazu, wie Informationen zu Fehlerpositionen abgerufen werden, finden Sie im Abschnitt Überwachung eines DLR-Netzwerks auf [Seite 35](#).

Nach dem Auftreten eines Fehlers konfiguriert der aktive Supervisor das Netzwerk neu, um weiterhin Daten im Netzwerk senden zu können.

Die folgende Grafik zeigt die Netzwerkkonfiguration nach dem Auftreten eines Fehlers. Der aktive Ring-Supervisor leitet den Datenverkehr über beide Anschlüsse weiter und hält so die Kommunikation im Netzwerk aufrecht.

Neukonfiguration eines Netzwerks nach einem Fehler



Aufbau und Konfiguration eines DLR-Netzwerks (Device Level Ring)

Einführung

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie ein DLR-Netzwerk aufbauen und konfigurieren.

Thema	Seite
Installieren von Geräten in einem DLR-Netzwerk	21
Konfigurieren von Supervisor-Knoten in einem DLR-Netzwerk	22
Abschließen der physischen Netzwerkanschlüsse	33
Überprüfen der Supervisor-Konfiguration	34

Installieren von Geräten in einem DLR-Netzwerk

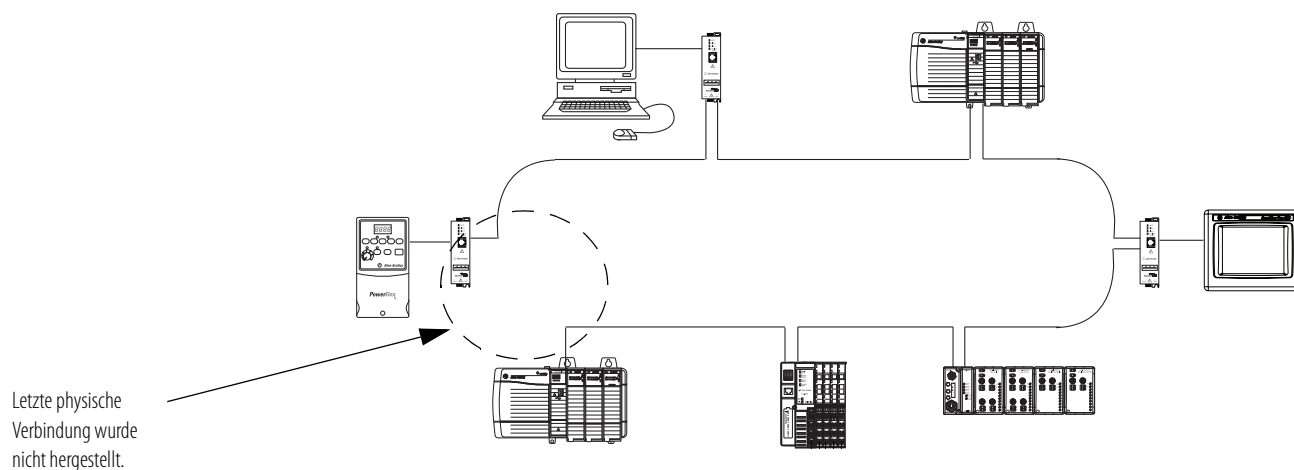
Im ersten Schritt bei der Konfiguration eines DLR-Netzwerks werden alle Geräte am Netzwerk angeschlossen. Mindestens ein Anschluss darf nicht vorgenommen werden, d. h. die physische Verbindung zwischen zwei Netzknoten im Ringnetzwerk muss vorübergehend weggelassen werden, weil die Werkseinstellungen der DLR-Geräte für den Betrieb im Linear-/Sternmodus oder als Ringknoten in vorhandenen DLR-Netzwerken konfiguriert wurden.

WICHTIG

Wenn Sie Ihr DLR-Netzwerk ohne einen konfigurierten Supervisor vollständig anschließen, kann es zu einem Netzwerksturm kommen, durch den das Netzwerk funktionslos wird, bis eine Verbindung unterbrochen und mindestens ein Supervisor aktiviert wird.

Die folgende Grafik zeigt ein Beispiel für ein neues DLR-Netzwerk mit einer offenen physischen Verbindung.

Beispiel für eine DLR-Topologie mit einer getrennten Verbindung



Schließen Sie die einzelnen Geräte gemäß der Installationsanleitung am Netzwerk an.

Bestellnr.	Beschreibung	Installationsanleitung
1756-EN2TR	ControlLogix-EtherNet/IP-Kommunikationsmodul	1756-IN612
1783-ETAP	EtherNet/IP-Abzweigung mit Kupferschnittstelle	1783-IN007
1783-ETAP1F, 1783-ETAP2F	EtherNet/IP-Abzweigungen mit LWL-Schnittstellen	1783-IN008
1734-AENTR	POINT I/O-EtherNet/IP-Adapter mit zwei Anschlüssen	1734-IN040
1738-AENTR	ArmorPoint-EtherNet/IP-Adapter mit zwei Anschlüssen	1738-IN028
Mehrere 1732E-Produkte (aufgelistet auf Seite 12)	ArmorBlock I/O-EtherNet/IP-Module	1732E-IN003

Konfigurieren von Supervisor-Knoten in einem DLR-Netzwerk

Wenn Sie Ihre Geräte im DLR-Netzwerk installiert haben, müssen Sie mindestens einen Supervisor-Knoten konfigurieren. Ringknoten erfordern keine DLR-Netzwerkconfiguration.

Bevor Sie ein DLR-Netzwerk fertigstellen können, also Ihre Geräte im Netzwerk installieren und alle physischen Anschlüsse vornehmen können, müssen Sie einen Ring-Supervisor konfigurieren und in der folgenden Software aktivieren:

- Programmiersoftware RSLogix 5000
- oder
- Kommunikationssoftware RSLinx Classic

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie die Programmiersoftware RSLogix 5000 (ab [Seite 23](#)) und die Kommunikationssoftware RSLinx Classic (ab [Seite 29](#)) zum Konfigurieren und Aktivieren eines Ring-Supervisors einsetzen.

TIPP

Sie können anstelle der in diesem Abschnitt beschriebenen Softwareoptionen auch DIP-Schalter 3 an den 1783-ETAP- (mit Firmwareversion 2.x oder höher), 1783-ETAP1F- oder 1783-ETAP2F-Abzweigungen verwenden, um die Abzweigungen als Ring-Supervisors zu aktivieren.

Weitere Informationen zur Verwendung der DIP-Schalter finden Sie auf [Seite 53](#).

Konfigurieren eines Ring-Supervisors in der Programmiersoftware RSLogix 5000

Wenn Sie das 1756-EN2TR-Modul oder die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F als Ring-Supervisor konfigurieren möchten, verwenden Sie das Add-On-Profil (AOP) in der Programmiersoftware RSLogix 5000, Version 17.01.

WICHTIG

Sie können ein AOP unter folgender Adresse herunterladen: <http://support.rockwellautomation.com/controlflash/LogixProfiler.asp>

Abhängig von der Firmwareversion Ihres Produkts müssen Sie eine bestimmte AOP-Version verwenden.

Bestellnr.	Firmwareversion	Erforderliche Version des Add-On-Profiles
1756-EN2TR	2.1 ⁽¹⁾	1.x oder höher
	3.x oder höher	2.x oder höher
1783-ETAP	1.1 ⁽²⁾	1.x oder höher
	2.x oder höher	2.x oder höher
1783-ETAP1F	2.x oder höher	2.x oder höher
1783-ETAP2F		

⁽¹⁾ Sie können die ControlFLASH-Firmware-Upgrade-Software zum Aufrüsten eines 1756-EN2TR-Moduls von Firmwareversion 2.1 auf 3.x oder höher verwenden.

⁽²⁾ Sie können die ControlFLASH-Firmware-Upgrade-Software zum Aufrüsten einer 1783-ETAP-Abzweigung von Firmwareversion 1.1 auf 2.x oder höher verwenden.

Sie können die neue Firmware unter folgender Adresse herunterladen: http://www.rockwellautomation.com/support/americas/index_en.html

Wenn Sie die Firmwareversion auf Ihrem Modul oder Ihrer Abzweigung aufrüsten, müssen Sie die erforderliche AOP-Version verwenden, die vorstehend für diese Version aufgeführt ist. Wenn Sie beispielsweise Ihr 1756-EN2TR-Modul auf Firmwareversion 3.x oder höher aufrüsten, müssen Sie die AOP-Version 2.x oder höher in Ihrer Programmiersoftware RSLogix 5000 verwenden.

Wenn Sie außerdem die Firmwareversion an Ihrem Modul oder Ihrer Abzweigung aufrüsten, müssen Sie auch die erforderliche RSLinx-Kommunikationssoftware für diese Firmwareversion verwenden. Weitere Informationen dazu, welche Version der RSLinx-Kommunikationssoftware für die jeweilige Firmwareversion erforderlich ist, finden Sie auf [Seite 29](#).

Für das 1756-EN2TR-Modul und die 1783-ETAP-Abzweigung müssen Sie sicherstellen, dass die Hauptversion, die auf der Registerkarte „General“ (Allgemein) der Programmiersoftware RSLogix 5000 des Geräts konfiguriert ist, mit der Hauptversion des physischen Moduls übereinstimmt.

Wenn die Gerätekonfiguration auf der Registerkarte „General“ nicht mit dem physischen Modul übereinstimmt, informiert Sie die Programmiersoftware über diese Abweichung, wenn Sie versuchen, die Registerkarten „Internet Protocol“ (Internetprotokoll), „Port Configuration“ (Anschlusskonfiguration) und „Network“ (Netzwerk) für dieses Gerät zu konfigurieren.

Gehen Sie zum Konfigurieren eines Ring-Supervisors in der Programmiersoftware RSLogix 5000 wie folgt vor.

WICHTIG

Die Schritte zum Konfigurieren eines Ring-Supervisors über die Software sind nahezu mit denen für das Modul 1756-EN2TR und die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F identisch. Dieses Beispiel veranschaulicht die Konfiguration des Moduls 1756-EN2TR.

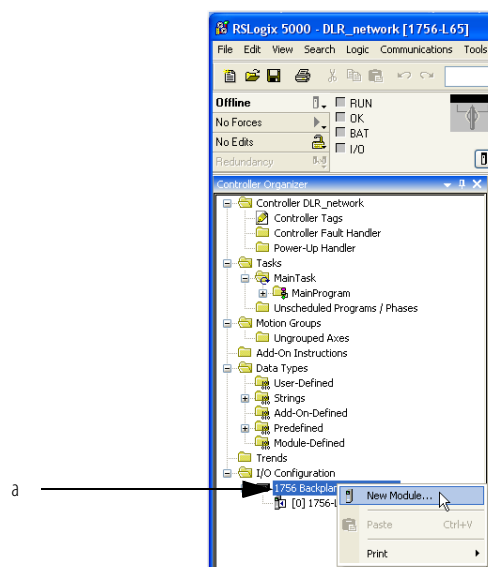
Sie müssen lediglich die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F in Ihrer E/A-Konfiguration konfigurieren, wenn Sie die Abzweigung als Ring-Supervisor aktivieren möchten. Wenn Sie die Abzweigung nicht als Ring-Supervisor verwenden möchten, wird empfohlen, diese nicht Ihrer E/A-Konfiguration hinzuzufügen.

Wenn Sie außerdem eine Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F über die Software oder die DIP-Schalter als Supervisor konfigurieren möchten, müssen Sie der Abzweigung zunächst eine IP-Adresse zuweisen. Die Abzweigung benötigt keine IP-Adresse, wenn sie als Ringknoten verwendet wird oder wenn ihre Supervisor-Funktion über einen DIP-Schalter aktiviert wurde.

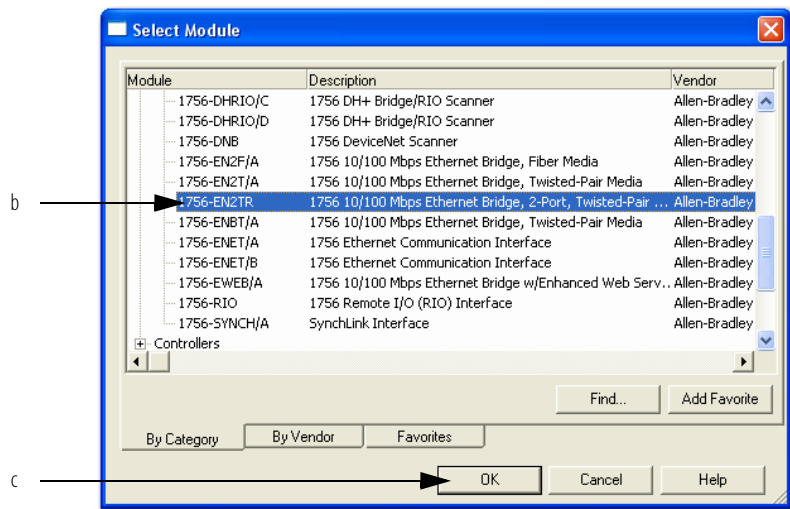
Weitere Informationen dazu, wie Sie eine Abzweigung über ihren DIP-Schalter als Ring-Supervisor konfigurieren, finden Sie auf [Seite 53](#).

1. Fügen Sie das Modul Ihrem Projekt hinzu.

- a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „1756 Backplane“ (1756-Backplane) und wählen Sie „New Module“ (Neues Modul) aus.

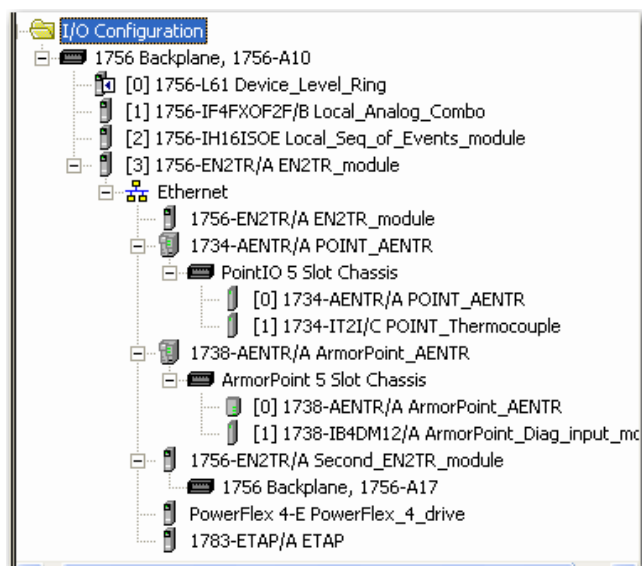


- b. Wählen Sie das Modul aus.
- c. Klicken Sie auf „OK“.



2. Ergänzen Sie die Konfigurationsdaten für das Modul in Ihrem RSLogix 5000-Projekt.

Die folgende Grafik zeigt die E/A-Konfiguration für ein Beispiel-DLR-Netzwerk.



3. Führen Sie einen Download auf Ihre Logix-Steuerung aus.
4. Schalten Sie die Steuerung auf Online und lassen Sie diese im Programm-Modus.

Aktivieren eines Ring-Supervisors in der Programmiersoftware RSLogix 5000

Wenn Sie Ihr Modul 1756-EN2TR oder die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F Ihrem Projekt in der Programmiersoftware RSLogix 5000 hinzugefügt haben, müssen Sie den Ring-Supervisor-Modus aktivieren.

WICHTIG

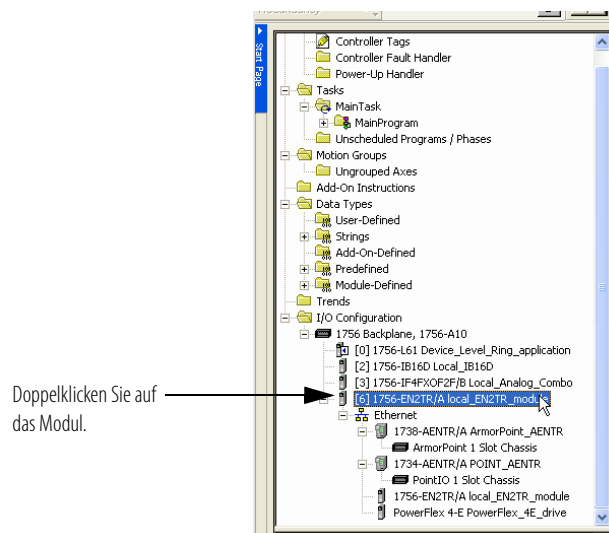
Wenn Sie die Programmiersoftware RSLogix 5000 zum Konfigurieren Ihres Ring-Supervisors und zum Überwachen der Diagnosefunktionen in Ihrem DLR-Netzwerk verwenden, müssen Sie mit Ihrer Steuerung online sein.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Modul 1756-EN2TR oder die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F als Ring-Supervisor zu aktivieren.

WICHTIG

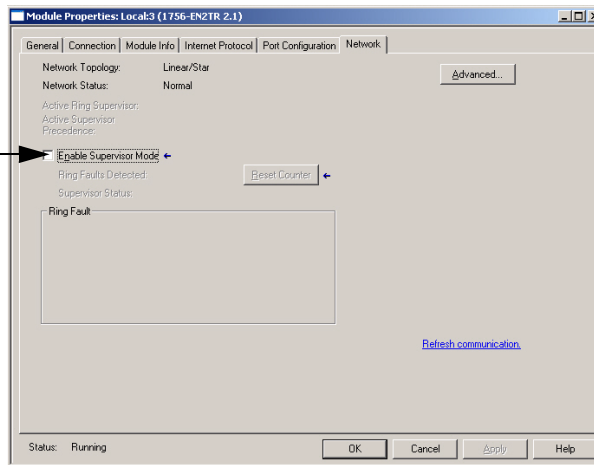
Die Schritte zum Aktivieren eines Ring-Supervisors sind für das Modul 1756-EN2TR oder die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F im Grunde genommen identisch. Dieses Beispiel veranschaulicht, wie Sie für das Modul 1756-EN2TR vorgehen müssen.

1. Wenn Ihr Projekt mit der Steuerung online ist, doppelklicken Sie im E/A-Konfigurationsbaum auf ein Gerät, das als Supervisor eingesetzt werden kann.



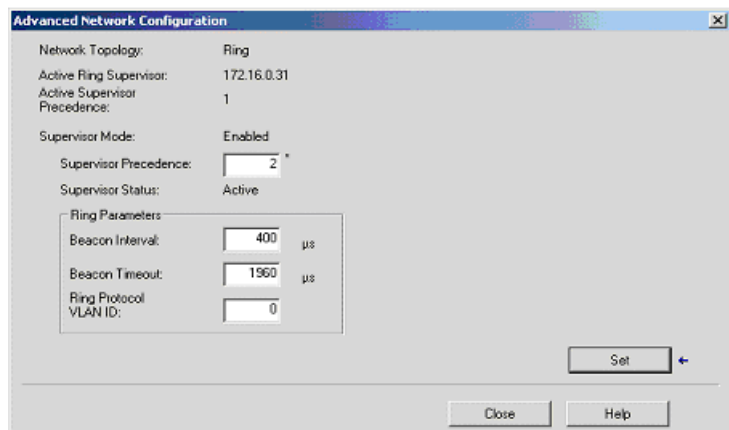
- Klicken Sie auf die Registerkarte „Network“ (Netzwerk), um den Supervisor-Modus zu aktivieren.

Klicken Sie hier, um den Supervisor-Modus zu aktivieren.



Die Konfiguration wird sofort wirksam. Sie müssen nicht auf „Apply“ (Anwenden) oder „OK“ klicken.

- Klicken Sie auf der Registerkarte „Network“ auf die Schaltfläche „Advanced“ (Erweitert).
- Konfigurieren Sie die für den Supervisor relevanten Parameter wie im folgenden Screenshot veranschaulicht.



Sie müssen für diese Parameter nach dem Eingeben eines Werts auf „Set“ (Einstellen) klicken.

- Klicken Sie auf „Set“ (Einstellen).

WICHTIG

Für die Felder „Beacon Interval“ (Beacon-Intervall), „Beacon Timeout“ (Beacon-Timeout) und „Ring Protocol VLAN ID“ (VLAN-ID des Ringprotokolls) wird empfohlen, die Standardwerte zu verwenden.

Funktionalität	Beschreibung	Standardeinstellung
Supervisor Precedence (Supervisor-Priorität)	Sie können für jedes Gerät, das als Ring-Supervisor konfiguriert ist, eine Zahl für die Supervisor-Priorität festlegen. Der höchstmögliche Wert für die Supervisor-Priorität ist 255. Wenn mehrere Netzknoten als Supervisor aktiviert sind, wird der Netzknoten mit dem höchsten Prioritätswert als aktiver Ring-Supervisor zugeordnet. Die anderen Netzknoten werden automatisch zu Reserve-Supervisors. Es wird Folgendes empfohlen: • Konfigurieren Sie mindestens einen Reserve-Supervisor-Knoten. • Legen Sie Ihren gewünschten aktiven Ring-Supervisor mit einem relativ hohen Wert für die Supervisor-Priorität im Vergleich zu den Reserve-Netzknoten fest. • Protokollieren Sie die Werte für die Supervisor-Priorität Ihres Netzwerks. Wenn mehrere Supervisors mit demselben Prioritätswert (der werksseitige Standardwert für alle als Supervisor geeigneten Geräte lautet 0) konfiguriert sind, wird der Netzknoten mit der numerisch höchsten MAC-Adresse der aktive Supervisor.	0
Beacon Interval (Beacon-Intervall)	Frequenz des aktiven Ring-Supervisors, mit der ein Beacon-Frame über beide Ethernet-Ports übertragen wird. Dieser Parameter kann vom Anwender mit einem Zeitwert zwischen 200µs und 100 ms konfiguriert werden. Weitere Informationen dazu, wie sich dieser Parameter auf die Netzwerkleistung auswirkt, finden Sie auf Seite 73.	400 µs
Beacon Timeout (Beacon-Timeout)	Der Beacon-Timeout gibt an, wie lange Netzknoten warten, bevor keine Beacon-Frames mehr empfangen und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Supervisors unterstützen eine Zeitspanne zwischen 400 µs und 500 ms. Weitere Informationen dazu, wie sich dieser Parameter auf die Netzwerkleistung auswirkt, finden Sie auf Seite 73.	1960 µs
Ring Protocol VLAN ID (VLAN-ID des Ringprotokolls)	Für die zukünftige Verwendung reserviert.	0

Konfigurieren und Aktivieren eines Ring-Supervisors in der Kommunikationssoftware RSLinx Classic

Sie können einen Ring-Supervisor für Ihr DLR-Netzwerk über die Kommunikationssoftware RSLinx Classic konfigurieren und aktivieren.

WICHTIG

Abhängig von der Firmwareversion Ihres Produkts müssen Sie bestimmte Versionen der Kommunikationssoftware RSLinx verwenden.

Bestellnr.	Firmwareversion	Erforderliche Version der Kommunikationssoftware RSLinx
1756-EN2TR	2.1 ⁽¹⁾	2.55 oder höher
	3.x oder höher	2.56 oder höher
1783-ETAP	1.1 ⁽²⁾	2.55 oder höher
	2.x oder höher	2.56 oder höher
1783-ETAP1F	2.x oder höher	2.56 oder höher
1783-ETAP2F		

⁽¹⁾ Sie können die Firmware-Upgrade-Software ControlFLASH zum Aufrüsten eines Moduls 1756-EN2TR von Firmwareversion 2.1 auf 3.x oder höher verwenden.

⁽²⁾ Sie können die Firmware-Upgrade-Software ControlFLASH zum Aufrüsten einer Abzweigung 1783-ETAP von Firmwareversion 1.1 auf 2.x oder höher verwenden.

Sie können die neue Firmware unter folgender Adresse herunterladen: http://www.rockwellautomation.com/support/americas/index_en.html

Wenn Sie die Firmwareversion an Ihrem Modul oder Ihrer Abzweigung aufrüsten, müssen Sie die oben aufgelistete RSLinx-Kommunikationssoftware für diese Firmwareversion verwenden. Wenn Sie beispielsweise Ihr Modul 1756-EN2TR auf die Firmwareversion 3.x oder höher aufrüsten, müssen Sie die Kommunikationssoftware RSLinx Version 2.56 oder höher verwenden.

Außerdem müssen Sie beim Aufrüsten der Firmwareversion an Ihrem Modul oder Ihrer Abzweigung ebenfalls die erforderliche AOP-Version für diese Firmwareversion verwenden. Weitere Informationen dazu, welche AOP-Version für jede Firmwareversion erforderlich ist, finden Sie auf [Seite 23](#).

Dieses Beispiel gilt für die Abzweigung 1783-ETAP. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie die Kommunikationssoftware RSLinx.
2. Wechseln Sie zu dem DLR-Netzwerk, das Sie gerade konfigurieren.

TIPP

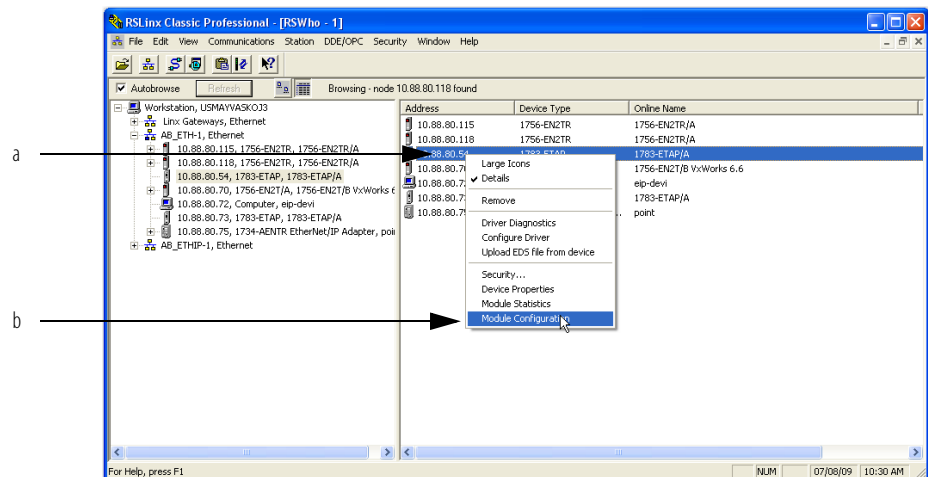
Wenn auf dem als Ring-Supervisor konfigurierten Modul keine EDS-Datei (Electronic Data Sheet, elektronisches Datenblatt) installiert ist, wird das Modul mit einem Fragezeichen (?) angezeigt. Gehen Sie zum Abrufen und Verwenden der EDS-Datei wie folgt vor:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Modul und laden Sie die EDS-Datei vom Gerät hoch.

oder

- Laden Sie die EDS-Datei von folgender Adresse herunter:
<http://www.rockwellautomation.com/resources/eds/>

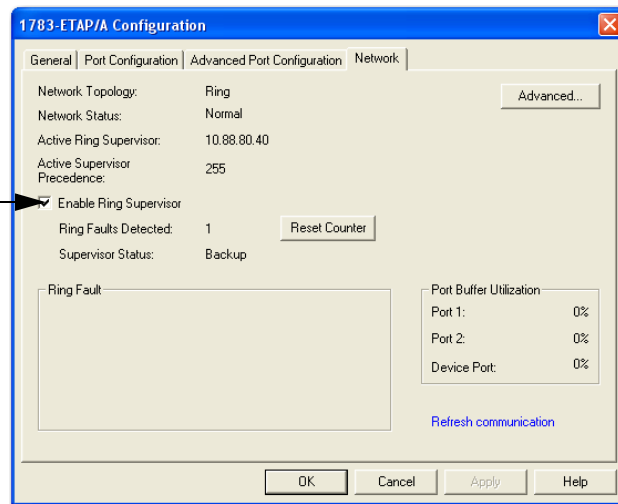
3. Rufen Sie die Eigenschaften des als Supervisor geeigneten Netzknotens auf.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Netzknoten.
 - b. Wählen Sie „Module Configuration“ (Modulkonfiguration) aus.



Die Registerkarte „General“ (Allgemein) wird mit Informationen zum Modul angezeigt.

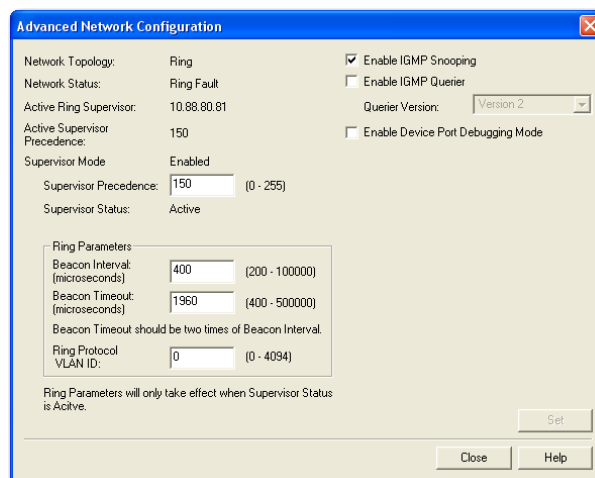
- Klicken Sie auf die Registerkarte „Network“ (Netzwerk), um den Supervisor-Modus zu aktivieren.

Klicken Sie hier, um den Supervisor-Modus zu aktivieren.



Die Konfiguration wird sofort wirksam. Sie müssen nicht auf „Apply“ (Anwenden) oder „OK“ klicken.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Advanced“ (Erweitert), um die für den Supervisor relevanten Parameter zu konfigurieren.



- Klicken Sie auf „Set“ (Einstellen).

WICHTIG

Für die Felder „Beacon Interval“ (Beacon-Intervall), „Beacon Timeout“ (Beacon-Timeout) und „Ring Protocol VLAN ID“ (VLAN-ID des Ringprotokolls) wird empfohlen, ausschließlich die Standardwerte zu verwenden.

Funktionalität	Beschreibung	Standardeinstellung
Supervisor Precedence (Supervisor-Priorität)	Sie können für jedes Gerät, das als Ring-Supervisor konfiguriert ist, eine Zahl für die Supervisor-Priorität festlegen. Der höchstmögliche Wert für die Supervisor-Priorität ist 255. Wenn mehrere Netzknoten als Supervisor aktiviert sind, wird der Netzknoten mit dem höchsten Prioritätswert als aktiver Ring-Supervisor zugeordnet. Die anderen Netzknoten werden automatisch zu Reserve-Supervisors. Es wird Folgendes empfohlen: • Konfigurieren Sie mindestens einen Reserve-Supervisor-Knoten. • Legen Sie Ihren gewünschten aktiven Ring-Supervisor mit einem relativ hohen Wert für die Supervisor-Priorität im Vergleich zu den Reserve-Netzknoten fest. • Protokollieren Sie die Werte für die Supervisor-Priorität Ihres Netzwerks. Wenn mehrere Supervisors mit demselben Prioritätswert (der werksseitige Standardwert für alle als Supervisor geeigneten Geräte lautet 0) konfiguriert sind, wird der Netzknoten mit der numerisch höchsten MAC-Adresse der aktive Supervisor.	0
Beacon-Intervall	Frequenz des aktiven Ring-Supervisors, mit der ein Beacon-Frame über beide Ethernet-Ports übertragen wird. Dieser Parameter kann vom Anwender mit einem Zeitwert zwischen 200µs und 100 ms konfiguriert werden. Weitere Informationen dazu, wie sich dieser Parameter auf die Netzwerkleistung auswirkt, finden Sie auf Seite 73.	400 µs
Beacon-Timeout	Der Beacon-Timeout gibt an, wie lange Netzknoten warten, bevor keine Beacon-Frames mehr empfangen und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Supervisors unterstützen eine Zeitspanne zwischen 400 µs und 500 ms. Weitere Informationen dazu, wie sich dieser Parameter auf die Netzwerkleistung auswirkt, finden Sie auf Seite 73.	1960 µs
Ring Protocol VLAN ID (VLAN-ID des Ringprotokolls)	Für die zukünftige Verwendung reserviert.	0
Enable IGMP Snooping (IGMP-Snooping aktivieren)	Weitere Informationen zum IGMP-Snooping finden Sie im Abschnitt Zusätzliche Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F auf Seite 53 .	Aktiviert
Enable IGMP Querier (IGMP Querier aktivieren)	Weitere Informationen zu IGMP Querier finden Sie im Abschnitt Zusätzliche Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F auf Seite 53 .	Deaktiviert
Enable Device Port Debugging Mode (Entstörmodus für den Geräteanschluss aktivieren)	Weitere Informationen zum Entstörmodus für den Geräteanschluss finden Sie im Abschnitt Zusätzliche Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F auf Seite 53 .	Deaktiviert

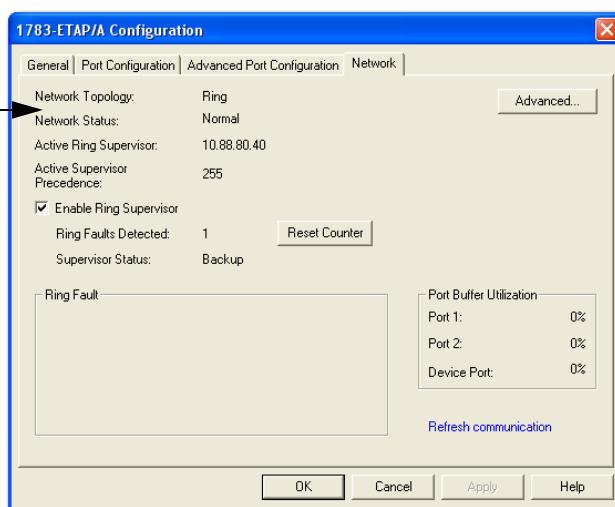
Überprüfen der Supervisor-Konfiguration

Sie können Ihre Konfiguration und den allgemeinen Status des DLR-Netzwerks entweder in der Programmiersoftware RSLogix 5000 oder in der Kommunikationssoftware RSLinx Classic überprüfen.

1. Rufen Sie die Eigenschaften des Supervisor-Knotens auf wie weiter oben in diesem Kapitel veranschaulicht.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte „Network“ (Netzwerk).
3. Überprüfen Sie die Felder „Network Topology“ (Netzwerktopologie) und „Network Status“ (Netzwerkstatus).

Wenn	Dann gilt Folgendes
Netzwerktopologie = Linear/Stern	Es ist kein Supervisor für das Netzwerk konfiguriert.
Netzwerktopologie = Ring	Es ist mindestens ein Netzknoten als Supervisor konfiguriert.
Netzwerkstatus = Normal	Es liegen keine Fehler im Netzwerk vor.

Überprüfen Sie diese Felder.



Bei einem Modul 1756-EN2TR oder für die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F können Sie auch die Supervisor-Konfiguration über die Diagnosewebseiten des Moduls überprüfen. Weitere Informationen zur Überwachung der Diagnosefunktionen über die Webseiten eines EtherNet/IP-Moduls finden Sie im Abschnitt Überwachung eines DLR-Netzwerks auf [Seite 35](#).

Überwachung eines DLR-Netzwerks

Einführung

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Ihr DLR-Netzwerk überwachen.

Thema	Seite
Methoden zur Überwachung eines DLR-Netzwerks	35
Überwachung mithilfe von Statusseiten	37
Überwachen der Gerätewebseiten	41
Überwachen der Diagnosefunktionen über MSG-Befehle	42

Methoden zur Überwachung eines DLR-Netzwerks

Sie können Diagnoseinformationen für das Netzwerk von den als Ring-Supervisor geeigneten Geräten wie folgt abrufen:

- Statusseiten der Programmiersoftware RSLogix 5000
- Statusseiten der Kommunikationssoftware RSLinx
- Gerätewebseiten
- Über ein Programm mithilfe eines MSG-Befehls

Statusseiten der Programmiersoftware RSLogix 5000

Sie müssen die Programmiersoftware RSLogix 5000, Version 17.01 oder höher, verwenden und die richtigen AOPs installieren, um die Profilstatusseiten der Software verwenden zu können.

Statusseiten der Kommunikationssoftware RSLinx

Wenn Sie das Netzwerk mithilfe dieser Methode überwachen möchten, müssen Sie die Kommunikationssoftware, Version 2.55 oder höher, verwenden.

Gerätewebseiten

Die Abzweigungen 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F unterstützen Gerätewebseiten bereits im Anlieferungszustand.

Die Abzweigung 1783-ETAP mit Firmwareversion 1.1 unterstützt keine Gerätewebseiten. Wenn Sie die Abzweigung auf die Firmwareversion 2.1 aktualisieren, können Sie die Gerätewebseiten mit der Abzweigung verwenden.

Über ein Programm mithilfe eines MSG-Befehls

Weitere Informationen zur Überwachung Ihres DLR-Netzwerks mithilfe von MSG-Befehlen finden Sie auf [Seite 42](#).

Überwachung mithilfe von Statusseiten

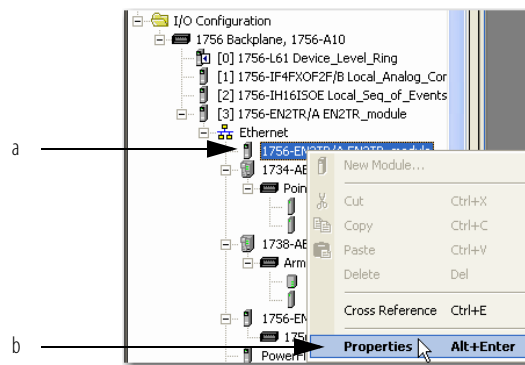
Statusseiten, die Sie zur Überwachung der Leistung Ihres Netzwerks verwenden können, werden sowohl von der Programmiersoftware RSLogix 5000 als auch von der Kommunikationssoftware RSLinx Classic angeboten.

Statusseiten der Programmiersoftware RSLogix 5000

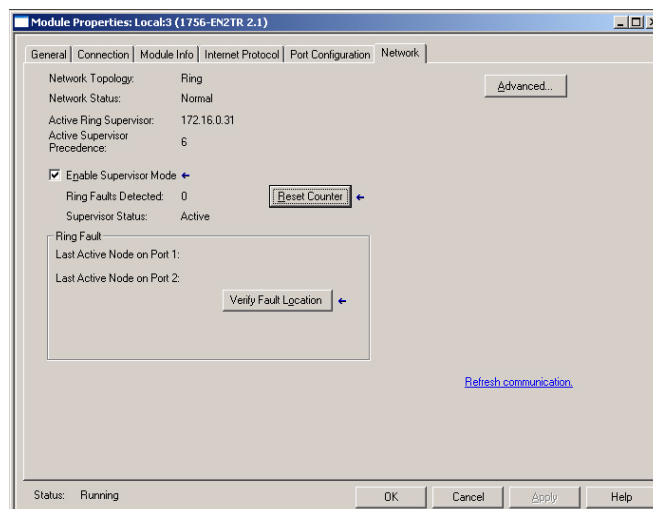
Sie können die Diagnoseinformationen Ihres Netzwerks über die Programmiersoftware RSLogix 5000 überwachen, wenn die Software online ist.

Gehen Sie zum Überwachen des Netzwerks in der Programmiersoftware RSLogix 5000 wie folgt vor.

1. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Projekt online ist.
2. Rufen Sie die Eigenschaften des aktiven Supervisor-Knotens auf.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag des Moduls im Controller Organizer (Steuerungsorganisator).
 - b. Klicken Sie auf „Properties“ (Eigenschaften).



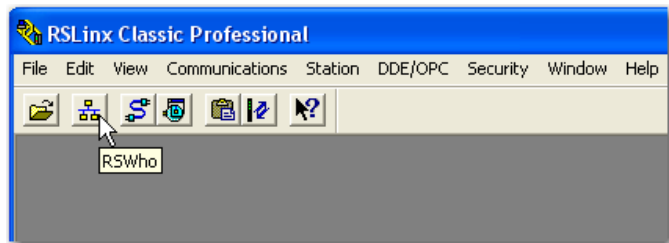
3. Verwenden Sie Registerkarte „Network“ (Netzwerk) zum Überwachen der Diagnose.



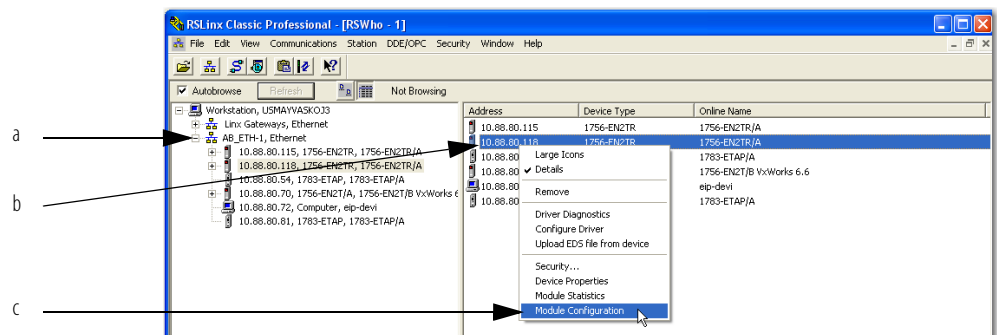
Kommunikationssoftware RSLinx

Gehen Sie zum Überwachen des Netzwerks in der Kommunikationssoftware RSLinx wie folgt vor.

1. Klicken Sie auf RSWho, um das Netzwerk zu durchsuchen.



2. Rufen Sie die Eigenschaftenseiten für den aktiven Supervisor-Knoten auf.
 - a. Öffnen Sie den Treiber, der die Netzknoten in Ihrem DLR-Netzwerk anzeigt.
 - b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten, für den Sie die Leistung überwachen möchten.
 - c. Klicken Sie auf die Option, die für den Zugriff erforderlich ist.



Es werden mehrere Optionen angezeigt.

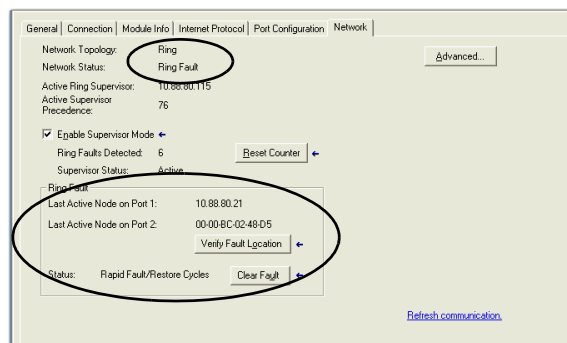
Diese Optionen sind in den folgenden Abschnitten enthalten:

Module Configuration (Modulkonfiguration)

Diese Registerkarten stellen Folgendes zur Verfügung:

- Allgemeine Informationen.
- Verbindungsinformationen.
- Modulinformationen.
- Internet-Protokoll.
- Anschlusskonfiguration.
- Netzwerkinformationen.

Das folgende Beispiel zeigt einen Ringfehler zwischen den Netzknoten an der IP-Adresse 10.88.80.21 und mit der MAC-ID 00-00-BC-02-48-D5.



Es stehen mehrere Felder zur Verfügung, die Sie zum Überwachen der Netzwerkdiagnose verwenden können.

Feld	Definition
Network Topology (Netzwerktopologie)	Mögliche Werte sind hier „Linear“ oder „Ring“.
Network Status (Netzwerkstatus)	Hier wird angezeigt, ob das Netzwerk normal funktioniert (Anzeige: Normal) oder ob ein Fehler vorliegt (Anzeige: Ring Fault) wie im folgenden Beispielbildschirm veranschaulicht.
Active Ring Supervisor (Aktiver Ring-Supervisor)	Zeigt die IP-Adresse oder MAC-Adresse des aktiven Ring-Supervisors an.
Active Supervisor Precedence (Priorität der aktiven Supervisors)	Weitere Informationen zu diesem Feld finden Sie im Abschnitt zum aktiven Ring-Supervisor auf Seite 16 .
Aktivieren des Ring-Supervisors	Konfigurierbares Feld, das Ihnen die Festlegung des Netzknotens als Ring-Supervisor ermöglicht.
Ring Faults Detected (Ringfehler erkannt)	Anzahl der Fehler, die im Netzwerk seit dem letzten Aus- und Wiedereinschalten des Moduls oder seit dem Zurückstellen des Zählers erkannt wurden.

Feld	Definition
Supervisor Status (Supervisor-Status)	Zeigt an, ob es sich bei diesem Netzknoten um den aktiven Ring-Supervisor (Anzeige: Active), einen Reserve-Supervisor (Anzeige: Back-up), einen Ringknoten oder um einen Teil eines linearen Netzwerks handelt.
Last Active Node on Port 1 (Letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 1)	Der letzte Netzknoten, mit dem der aktive Ring-Supervisor an Anschluss 1 kommunizieren kann. Bei diesem Wert handelt es sich um eine IP-Adresse oder um eine MAC-ID. Der Wert bleibt so lange festgeschrieben, bis Sie auf die Schaltfläche „Verify Fault Location“ (Fehlerposition überprüfen) klicken.
Last Active Node on Port 2 (Letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 2)	Der letzte Netzknoten, mit dem der aktive Ring-Supervisor an Anschluss 2 kommunizieren kann. Bei diesem Wert handelt es sich um eine IP-Adresse oder um eine MAC-ID. Der Wert bleibt so lange festgeschrieben, bis Sie auf die Schaltfläche „Verify Fault Location“ (Fehlerposition überprüfen) klicken.
Status	Zeigt an, ob im Ring ein Fehler vorliegt.

WICHTIG

Wenn im Feld „Network Topology“ (Netzwerktopologie) der Wert „Ring“ und im Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) der Wert „Normal“ angezeigt wird, werden in den Feldern „Last Active Node“ (Letzter aktiver Netzknoten) die letzten Fehlerinformationen auch dann angezeigt, wenn die Fehler bereits behoben wurden.

Wenn Sie die letzten Fehlerinformationen aus diesen Feldern löschen möchten, klicken Sie auf „Verify Fault Location“ (Fehlerposition überprüfen). Eventuell wird eine Nachricht angezeigt, die Sie darüber informiert, dass sich der Supervisor nicht mehr im Fehlermodus befindet und dass der Inhalt der Felder gelöscht wird.

Überwachen der Gerätewebsites

Eine weitere Möglichkeit zum Überwachen der Netzwerkdiagnoseinformationen mit als Supervisor geeigneten Netzknoten ist die Verwendung der Diagnosewebseiten des Moduls.

WICHTIG

Eine 1783-ETAP-Abzweigung, die Firmwareversion 1.1 verwendet, unterstützt keine Diagnosewebseiten. Sie müssen die Abzweigung auf Firmwareversion 2.x oder höher aufrüsten, um die Diagnosewebseiten verwenden zu können.

Denken Sie jedoch daran, dass das Aufrüsten Ihrer 1783-ETAP-Abzweigung auf Firmwareversion 1.1 auch erfordert, dass Sie Ihre RSLinx-Kommunikationssoftware auf Version 2.56 oder höher aufrüsten.

Gehen Sie zum Zugreifen auf die Diagnosewebseiten Ihres 1756-EN2TR-Moduls wie folgt vor.

1. Öffnen Sie Ihren Web-Browser.
2. Geben Sie in das Feld „Address“ (Adresse) die IP-Adresse Ihres Moduls ein und drücken Sie die Eingabetaste.

Sie können die Links ganz links außen in der Navigationsleiste nutzen, um die verfügbaren Webseiten aufzurufen. Der folgende Bildschirm zeigt eine Ringstatistik für ein 1756-EN2TR-Modul.

IP-Adresse des Ethernet/IP-Moduls

The screenshot shows a web browser window displaying the diagnostic page for an Allen-Bradley 1756-EN2TR/A module. The address bar shows the URL: http://10.88.80.118/index.html?redirect=/home.asp. The page has a red header with the Allen-Bradley logo and the module name. The main content area is divided into several sections: Network, Ring Supervisor, and Ring Advanced Config. The Network section shows Network Topology as Linear / Star and Network Status as Normal. The Ring Supervisor section shows Ring Supervisor Mode as Disabled, Ring Supervisor Status as No Ring, Ring Protocol Participants Count as 0, and Ring Faults Detected as 0. The Ring Advanced Config section shows Beacon Interval as 400, Beacon Timeout as 1960, Supervisor Precedence as 0, and Protocol VLAN ID as 0. On the right side, there are tables for Ring Fault Location and Active Ring Supervisor. The Ring Fault Location table shows Last Active Node on Port 1 and Port 2 with IP addresses 0.0.0.0. The Active Ring Supervisor table shows Address as 0.0.0.0 and Precedence as 0. At the bottom, there is a 'Seconds Between Refresh' field set to 15 and a 'Disable Refresh with 0.' option. The footer contains the copyright notice: Copyright © 2008 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved.

Ring Fault Location		
	IP	MAC
Last Active Node on Port 1	0.0.0.0	000000000000
Last Active Node on Port 2	0.0.0.0	000000000000

Active Ring Supervisor	
Address	0.0.0.0 000000000000
Precedence	0

Überwachen der Diagnosefunktionen über MSG-Befehle

Sie können die Diagnoseinformationen für ein Netzwerk auch über ein Programm mithilfe von MSG-Befehlen in der Programmiersoftware RSLogix 5000 abrufen. Sie haben beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose.
- Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer.
- Abrufen des aktiven Supervisors.
- Löschen der schnellen Ringfehler.
- Überprüfen einer Fehlerposition.
- Zurücksetzen eines Fehlerzählers.
- Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors.

Diese Informationen können auf einem HMI-Gerät angezeigt oder in Ihrem Projektcode geändert werden.

Beispiel für die Verwendung eines MSG-Befehls

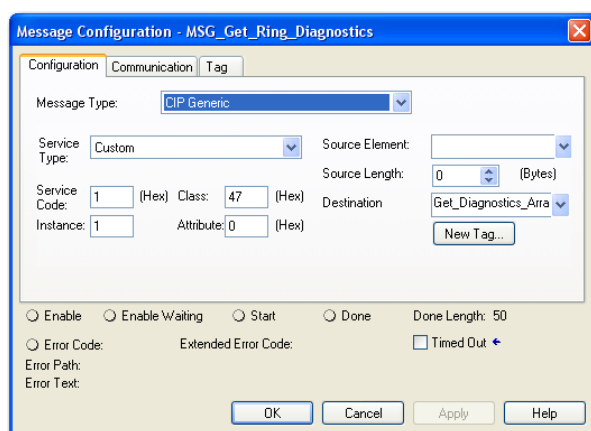
In diesem Beispiel wird beschrieben, wie Sie Diagnoseinformationen von Ihrem DLR-Netzwerk abrufen. Gehen Sie wie folgt vor.

1. Geben Sie einen MSG-Befehl in Ihren Logikstrompfad ein.
2. Konfigurieren Sie den MSG-Befehl, um den Service für Ringdiagnoseinformationen abzurufen wie in den folgenden Screenshots veranschaulicht.

WICHTIG

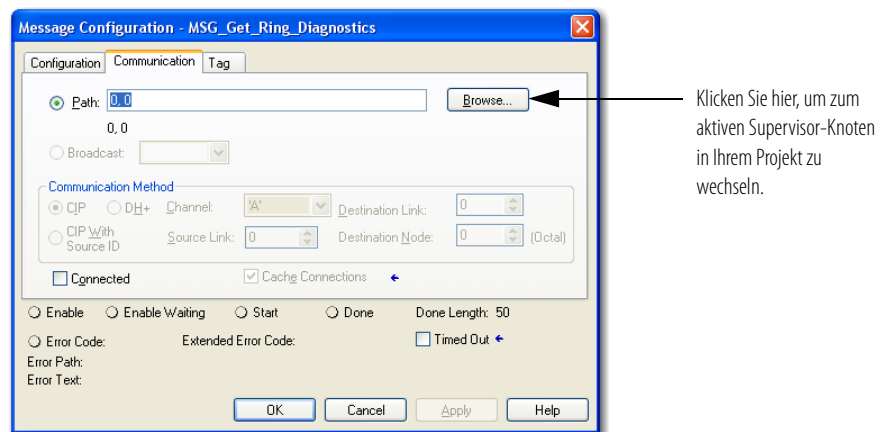
Vergewissern Sie sich, dass das von Ihnen erstellte Tag die richtige Größe aufweist, um alle Daten, die Sie lesen oder schreiben, aufnehmen zu können.

Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 44](#).



3. Konfigurieren Sie den Kommunikationspfad des MSG-Befehls so, dass er auf den aktiven Supervisor-Knoten verweist.

Der Pfad im folgenden Bildschirm ist ein Beispelpfad.



WICHTIG

Wenn Sie den Service „Custom Get_Attributes_All (01)“ verwenden und auf einen aktiven Supervisor-Knoten verweisen, rufen Sie alle Attribute ab, die im Abschnitt Beschreibung der Attribute zum Abrufen aller Diagnoseinformationen auf [Seite 45](#) aufgelistet sind.

Wenn Sie auf einen Nicht-Supervisor-Knoten verweisen, rufen Sie nur die Attributinformationen zur Netzwerktopologie und zum Netzwerkstatus ab.

Wenn Sie auf einen Reserve-Supervisor-Knoten verweisen, können Sie die IP-Adresse des aktuellen aktiven Supervisors abrufen.

Verwenden bestimmter Werte auf der Registerkarte „Configuration“ (Konfiguration)

Verwenden Sie die Werte auf der Registerkarte „Configuration“ (Konfiguration) ihres MSG-Befehls, um bestimmte Services auszuführen.

TIPP

In der Rockwell Automation-Bibliothek für Beispielcode steht Beispielanwendungscode für die DLR-Netzwerkd Diagnose zur Verfügung wie z. B. Add-On-Befehle oder HMI-Faceplate-Grafiken.

Weitere Informationen zur Rockwell Automation-Bibliothek mit Beispielcode finden Sie unter folgender Adresse:

<http://www.rockwellautomation.com/solutions/integratedarchitecture/resources5.html>

Anforderung	Beschreibung	Nachrichtentyp	Service- typ	Service- code (HEX)	Klasse (HEX)	Instanz	Attribut (HEX)	Quellen- element	Quellen- länge (Byte)	Ziel	Ziellänge (Byte)
Retrieve All Ring Diagnostic Information (Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose)	Informationen zu dieser Anforderung finden Sie im Abschnitt Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose auf Seite 45 .	CIP Allgemein	Benutzerdefiniert	1	47	1	–	Leer	0	Tag	50 oder 54 ⁽²⁾
Request Ring Participant List (Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer)⁽¹⁾	Informationen zu dieser Anforderung finden Sie im Abschnitt Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer auf Seite 47 .	CIP Allgemein	Einzelabruf des Attributs	e	47	1	9	–	–	Tag	10/Netzknoten
Get Active Supervisor (Abrufen des aktiven Supervisors)	Abrufen der IP-Adresse und MAC-ID des aktiven Supervisors im DLR-Netzwerk	CIP Allgemein	Einzelabruf des Attributs	e	47	1	a	–	–	Tag	10
Acknowledge Rapid Ring Faults Condition (Bestätigen des Zustands schneller Ringfehler)	Der Supervisor wird aufgefordert, den normalen Betrieb wiederaufzunehmen, nachdem er den Zustand eines schnellen Ringfehlers erkannt hat	CIP Allgemein	Benutzerdefiniert	4c	47	1	–	–	–	–	–
Verify a Fault Location (Überprüfen einer Fehlerposition)	Der Supervisor wird aufgefordert, die Werte des letzten aktiven Netzknotens zu aktualisieren	CIP Allgemein		4b	47	1	–	–	–	–	–
Reset the Ring Fault Counter (Zurücksetzen des Ringfehlerzählers)	Die Zahl der auf dem DLR-Netzwerk erkannten Ringfehler wird zurückgesetzt	CIP Allgemein	Einzelfestlegung des Attributs	10	47	1	5	Tag	2	–	–
Enable and Configure a Ring Supervisor (Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors)	Informationen zu dieser Anforderung finden Sie im Abschnitt Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors auf Seite 48 .	CIP Allgemein	Einzelfestlegung des Attributs	10	47	1	4	Tag	12	–	–

⁽¹⁾ Diese Anforderung funktioniert nur, wenn das Netzwerk weniger als 40 Netzknoten umfasst. Wenn mehr Netzknoten vorliegen als in eine einzelne Nachricht passen, wird ein Fehler zurückgegeben.

⁽²⁾ Sie können eine Ziellänge von 54 Byte verwenden, wenn Sie Firmwareversion 3.x oder höher für das Modul 1756-EN2TR oder Firmwareversion 2.x oder höher für die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F verwenden.

Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose

Wenn Sie die Anforderung „Retrieve All Ring Diagnostic Information“ (Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose) für einen aktiven Supervisor ausführen, gibt der MSG-Befehl die folgenden Informationen zurück.

Beschreibung der Attribute zum Abrufen aller Diagnoseinformationen

Ziel-Tag	Attributname	Beschreibung	Mögliche Werte
SINT [0]	Network Topology	Aktueller Modus der Netzwerktopologie	0 = Linear 1 = Ring
SINT [1]	Network Status	Aktueller Status des Netzwerks	0 = Normal 1 = Ringfehler 2 = Unerwartete Schleife erkannt 3 = Teilweiser Netzwerkfehler 4 = Schneller Fehler/Wiederherstellungs-Zyklus
SINT [2]	Ring Supervisor Status	Aktives Status-Flag des Ring-Supervisors	0 = Netzknoten hat die Funktion eines Reserveknotens 1 = Netzknoten hat die Funktion eines aktiven Ring-Supervisors 2 = Netzknoten hat die Funktion eines normalen Ringknotens 3 = Netzknoten wird in einer Nicht-DLR-Topologie betrieben 4 = Netzknoten kann die momentan aktiven Ringparameter, also „Beacon Interval“ (Beacon-Intervall) und/oder „Beacon Timeout“ (Beacon-Timeout), nicht unterstützen.
SINT [3]	Ring Supervisor Config	Konfigurationsparameter des Ring-Supervisors	
	Ring Supervisor Enable	Aktivierungs-Flag des Ring-Supervisors	0 = Netzknoten ist als normaler Ringknoten konfiguriert (Standardkonfiguration) 1 = Netzknoten ist als Ring-Supervisor konfiguriert
SINT [4]	Ring Supervisor Precedence	Prioritätswert eines Ring-Supervisors ⁽²⁾	Gültiger Wertebereich = 0 bis 255 0 = Standardwert
SINT [5-8]	Beacon Interval	Dauer des Ring-Beacon-Intervalls	Gültiger Wertebereich = 200 μ s bis 100 ms Standard = 400 μ s
SINT [9-12]	Beacon Timeout	Dauer des Ring-Beacon-Timeouts	Gültiger Wertebereich = 400 μ s bis 500 ms Standardwert = 1960 μ s
SINT [13-14]	DLR VLAN ID	Gültige ID für die Verwendung in Ringprotokollnachrichten	Gültiger Wertebereich = 0 bis 4094 Standardwert = 0
SINT [15-16]	Ring Faults Count	Anzahl der Ringfehler seit dem Einschalten ⁽²⁾	

Beschreibung der Attribute zum Abrufen aller Diagnoseinformationen

Ziel-Tag	Attributname	Beschreibung	Mögliche Werte
SINT [17–20]	Last Active Node on Port 1	Letzter aktiver Netzknoten am Ende der Kette über Anschluss 1 des aktiven Ring-Supervisors während eines Ringfehlers	
		IP-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jeder gültige IP-Adresswert Ein Wert gleich 0 weist darauf hin, dass für das Gerät keine IP-Adresse konfiguriert wurde.
		MAC-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jede gültige Ethernet-MAC-Adresse
SINT [21–26]	Last Active Node on Port 2	Letzter aktiver Netzknoten am Ende der Kette über Anschluss 2 des aktiven Ring-Supervisors während eines Ringfehlers	
		IP-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jeder gültige IP-Adresswert Ein Wert gleich 0 weist darauf hin, dass für das Gerät keine IP-Adresse konfiguriert wurde.
		MAC-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jede gültige Ethernet-MAC-Adresse
SINT [27–30]	Ring Protocol Participants Count	Letzter aktiver Netzknoten am Ende der Kette über Anschluss 2 des aktiven Ring-Supervisors während eines Ringfehlers	
		IP-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jeder gültige IP-Adresswert Ein Wert gleich 0 weist darauf hin, dass für das Gerät keine IP-Adresse konfiguriert wurde.
		MAC-Adresse des Geräts ⁽²⁾	Jede gültige Ethernet-MAC-Adresse
SINT [31–36]			
SINT [37–38]			
SINT [39–42]	Active Supervisor Address	IP- und/oder Ethernet-MAC-Adresse des aktiven Ring-Supervisors	
		IP-Adresse des Supervisors	Jeder gültige IP-Adresswert Ein Wert gleich 0 weist darauf hin, dass für das Gerät keine IP-Adresse konfiguriert wurde.
		MAC-Adresse des Supervisors	Jede gültige Ethernet-MAC-Adresse
SINT [43–48]			
SINT [49]	Active Supervisor Precedence	Prioritätswert des aktiven Ring-Supervisors	
SINT [50–53] ⁽¹⁾	Capability Flags	Informiert Sie darüber, dass das Gerät als Supervisor und als auf Beacons basierender Ringknoten verwendet werden kann.	0x22

⁽¹⁾ Dieses Ziel-Tag steht nur mit dem Modul 1756-EN2TR mit Firmwareversion 3.x oder höher und mit den Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F mit Firmwareversion 2.x oder höher zur Verfügung. Wenn Sie die Abzweigung 1783-ETAP mit Firmwareversion 1.x verwenden, ist dieses Ziel-Tag nicht in Ihrem Programm enthalten.

⁽²⁾ Die Programmiersoftware RSLogix 5000 kann den Wert in diesem Feld als negative Zahlen anzeigen. Damit der Wert leichter verständlich ist, wird empfohlen, ihn im HEX-Format anzusehen.

Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer

Wenn Sie den Service „Ring Participant List“ (Ringteilnehmerliste) in Ihrem DLR-Netzwerk anfordern, gibt der MSG-Befehl die folgenden Informationen zurück.

Beschreibung der Attribute zum Anfordern der Liste mit den Ringteilnehmern

Ziel-Tag	Attributname	Beschreibung	Mögliche Werte
SINT [0-3]	Ring Protocol Participants List ⁽¹⁾	Liste der Geräte, die am Ringprotokoll teilnehmen	
		IP-Adresse des Geräts ^{(2), (3)}	Jeder gültige IP-Adresswert Ein Wert gleich 0 weist darauf hin, dass für das Gerät keine IP-Adresse konfiguriert wurde.
SINT [4-9]		MAC-Adresse des Geräts ^{(3), (4)}	Jede gültige Ethernet-MAC-Adresse

⁽¹⁾ Mit diesem Attribut wird ein Datenfeld der angezeigten Daten zurückgegeben (ein Eintrag für jeden Netzknoten). Das Attribut „Ring Protocol Participants Count“ (Zähler der Ringprotokollteilnehmer) bestimmt die Anzahl der Einträge.

⁽²⁾ Dieses Tag zeigt nur IP-Adressen für Ringteilnehmer an, die mit 1 konfiguriert wurden. Beispielsweise kann eine 1783-ETAP-Abzweigung am Netzwerk angeschlossen sein, der keine IP-Adresse zugeordnet wurde. In diesem Fall wird für die 1783-ETAP-Abzweigung keine Adresse angezeigt.

⁽³⁾ Die Programmiersoftware RSLogix 5000 kann den Wert in diesem Feld als negative Zahlen anzeigen. Damit der Wert leichter verständlich ist, wird empfohlen, ihn im HEX-Format anzusehen.

⁽⁴⁾ Im Gegensatz zum Ziel-Tag SINT [0-3], bei dem IP-Adressen **nur** für Ringteilnehmer angezeigt werden, die mit einer IP-Adresse konfiguriert wurden, zeigt dieses Tag MAC-Adressen für **alle** Ringteilnehmer an, da jeder Ringteilnehmer eine MAC-Adresse aufweist.

Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors

Wenn Sie die Anforderung „Enable and Configure a Ring Supervisor“ (Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors) auf einem als Supervisor geeigneten Gerät ausführen, konfigurieren Sie den MSG-Befehl mit den folgenden Informationen.

Beschreibung der Attribute zum Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors

Quellen-Tag	Attributname	Beschreibung	Mögliche Werte
SINT [0]	Ring Supervisor Config	Konfigurationsparameter des Ring-Supervisors	
	Ring Supervisor Enable	Aktivierungs-Flag des Ring-Supervisors	0 = Netzknoten ist als normaler Ringknoten konfiguriert (Standardkonfiguration) 1 = Netzknoten ist als Ring-Supervisor konfiguriert
SINT [1]	Ring Supervisor Precedence	Prioritätswert eines Ring-Supervisors ⁽¹⁾	Gültiger Wertebereich = 0 bis 255 0 = Standardwert
SINT [2-5]	Beacon Interval	Dauer des Ring-Beacon-Intervalls	Gültiger Wertebereich = 200 µs bis 100 000 µs Standard = 400 µs
SINT [6-9]	Beacon Timeout	Dauer des Ring-Beacon-Timeouts ⁽¹⁾	Gültiger Wertebereich = 400 µs bis 500 000 µs Standardwert = 1960 µs
SINT [10-11]	DLR VLAN ID	Gültige ID für die Verwendung in Ringprotokollnachrichten ⁽¹⁾	Gültiger Wertebereich = 0 bis 4094 Standardwert = 0

⁽¹⁾ Die Programmiersoftware RSLogix 5000 kann den Wert in diesem Feld als negative Zahlen anzeigen. Damit der Wert leichter verständlich ist, wird empfohlen, ihn im HEX-Format anzusehen.

Fehlerbehebung in einem linearen oder DLR-Netzwerk

Allgemeine Lösungen für lineare oder DLR-Netzwerke

Bevor Sie versuchen, bestimmte Fehler in Ihrem linearen oder DLR-Netzwerk zu beheben, wird empfohlen, beim Auftreten eines Fehlers zunächst wie folgt vorzugehen.

- Gehen Sie für ein DLR-Netzwerk wie folgt vor:
 - Vergewissern Sie sich, ob Sie mindestens einen Netzknoten als Supervisor im Netzwerk konfiguriert haben und dass die Netzwerktopologie als Ring festgelegt ist.
 - Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel im Netzwerk sicher an den einzelnen Geräten angeschlossen sind.
 - Vergewissern Sie sich, dass allen Geräten, die eine IP-Adresse erfordern, eine solche ordnungsgemäß zugeordnet ist.
 - Überprüfen Sie das Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) auf der Statusseite des aktiven Supervisor-Knotens, um den Fehlertyp zu bestimmen.

- Gehen Sie für ein lineares Netzwerk wie folgt vor:
 - Vergewissern Sie sich, dass keiner der Netzknoten als Supervisor im Netzwerk konfiguriert ist und dass die Netzwerktopologie als linear festgelegt ist.

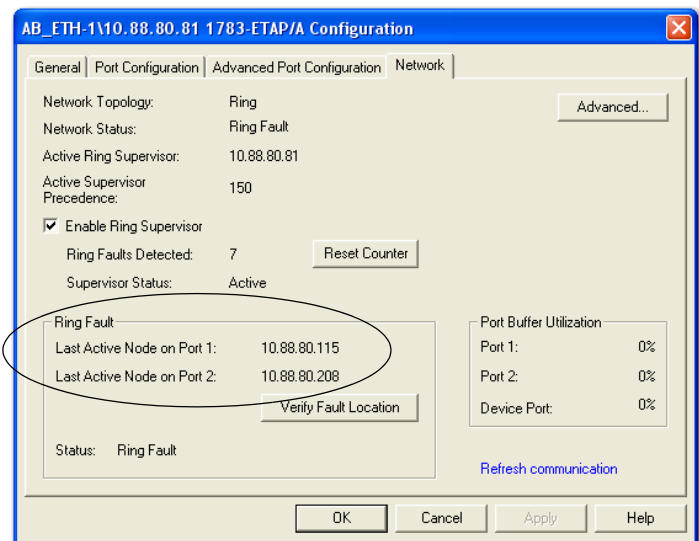
Wenn einer der Netzknoten in einem linearen Netzwerk als Supervisor konfiguriert ist, kann sich dies auf die Kommunikation mit anderen Geräten auswirken, die am Netzwerk angeschlossen sind.

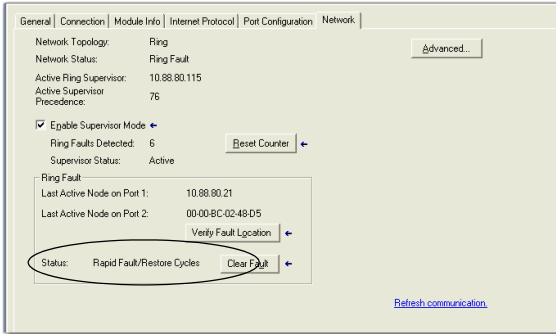
 - Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel im Netzwerk sicher an den einzelnen Geräten angeschlossen sind.
 - Vergewissern Sie sich, dass allen Geräten, die eine IP-Adresse erfordern, eine solche ordnungsgemäß zugeordnet ist.

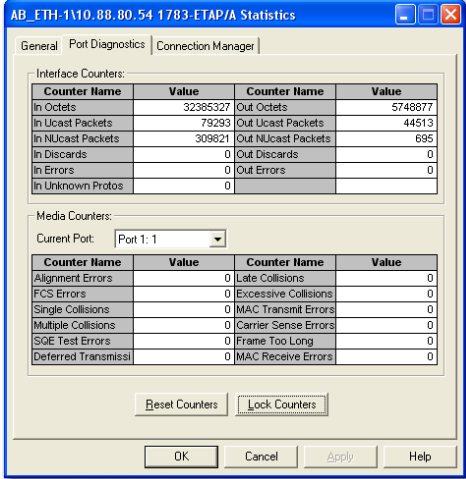
Wenn der Fehler nicht sofort gelöscht wird, wenn Sie die oben aufgeführten Aktionen ausgeführt haben, verwenden Sie die Tabellen im übrigen Teil dieses Kapitels, um die für ein DLR-Netzwerk oder ein lineares Netzwerk spezifischen Probleme zu beheben.

Spezifische Probleme in Ihrem DLR- oder linearen Netzwerk

Mithilfe der folgenden Tabelle können Sie bestimmte Probleme in Ihrem DLR- oder linearen Netzwerk beheben, wenn sich diese nicht durch die auf der vorherigen Seite beschriebenen Aktionen beheben lassen.

Problem	Beschreibung	Lösung
Supervisor meldet einen Ringfehler	Eine Verbindung im DLR-Netzwerk kann aus folgenden Gründen unterbrochen sein: - Beabsichtigt, beispielsweise weil Sie Netzknoten hinzufügen oder löschen, doch noch nicht alle physischen Verbindungen hergestellt haben, um die Konfiguration des Netzwerks mit/ohne den Netzknoten wiederherzustellen. - Unbeabsichtigt, beispielsweise, weil ein Kabel gebrochen ist oder ein Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert. Wenn dieser Fehler auftritt, werden die benachbarten Netzknoten des ausgefallenen Teils des Netzwerks in der Gruppe „Ring Fault“ (Ringfehler) aufgeführt und im Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) wird „Ring Fault“ (Ringfehler) angezeigt. Der folgende Screenshot zeigt den Abschnitt „Ring Fault“ (Ringfehler) mit IP-Adressen, die für die letzten aktiven Netzknoten angezeigt werden. Der ausgefallene Netzknoten liegt zwischen den Netzknoten 10.88.80.115 und 10.88.80.208. Wenn die IP-Adresse eines Netzknotens nicht verfügbar ist, zeigt die Software die MAC-ID des Netzknotens an.  Sobald der Fehler behoben wurde, wird der Ring automatisch wiederhergestellt und im Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) wird wieder „Normal“ angezeigt.	Bestimmen Sie, wo die Fehlerbedingung vorliegt, und beheben Sie den Fehler. Eventuell müssen Sie auf den Link „Refresh Communication“ (Kommunikation aktualisieren) klicken, um die Fehlerinformationen des Rings zu aktualisieren und zu bestimmen, wo die Fehlerbedingung vorliegt. Schließlich können Sie die Funktionalität „DevicePort Debugging Mode“ (Entstörmodus für den Geräteanschluss) an der 1783-ETAP-Abzweigung zum Analysieren eines verdächtigen Netzknotens verwenden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Entstörmodus für den Geräteanschluss auf Seite 60.

Problem	Beschreibung	Lösung
Schneller Ringfehler	Bei einem schnellen Ringfehler treten folgende Ereignisse auf: - Der aktive Supervisor sperrt den Datenverkehr an Anschluss 2, was zu einer möglichen Netzwerksegmentierung führen kann, d. h. einige Netzknoten sind eventuell nicht mehr erreichbar. - Die Statusanzeige „Link 2“ (Verbindung 2) am aktiven Supervisor ist deaktiviert. - Sobald der Fehler auftritt wird in der Programmiersoftware RSLogix 5000 und in der Kommunikationssoftware RSLinx im Feld „Status“ der Wert „Rapid Fault/Restore Cycles“ (Schneller Fehler/Zyklen wiederherstellen) angezeigt.  Wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt, kann es zu einem schnellen Ringfehler kommen: - Wenn ein Netzknoten innerhalb von 30 Sekunden fünfmal absichtlich vom Netzwerk getrennt und wieder angeschlossen wird - Eine Duplexfehlanspassung zwischen zwei angeschlossenen Geräten - Elektromagnetische Störungen im Netzwerk - Instabile physische Anschlüsse wie beispielsweise unstetige Anschlüsse Aufgrund der Natur eines schnellen Ringfehlers sind die Informationen des letzten aktiven Netzknotens eventuell nicht genau, wenn ein schneller Ringfehler auftritt	Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten. - Für das Trennungs-/Wiederanschlussproblem ist keine Lösung erforderlich. Löschen Sie den Fehler, wenn Sie das Gerät wieder dauerhaft am Netzwerk angeschlossen haben. - Konfigurieren Sie im Falle der Duplexfehlanspassung die Duplexparameter neu, um sicherzustellen, dass sie zwischen den Geräten übereinstimmen. - Bestimmen Sie im Falle der elektromagnetischen Störung, wo die Störung vorliegt und beheben Sie diese. Alternativ können Sie auch eine Schutzabschirmung an dieser Position einsetzen. - Bestimmen Sie im Falle der instabilen Anschlüsse, wo im Netzwerk diese vorliegen und beheben Sie diese. - Überprüfen Sie die Medienzähler für alle Geräte im Netzwerk. Das Gerät mit dem höchsten Zählwert des Medienzählers ist höchstwahrscheinlich die Ursache für den schnellen Ringfehler. - Entfernen Sie die Geräte einzeln nacheinander aus dem Netzwerk. Wenn der schnelle Ringfehler nach dem Entfernen eines Geräts nicht mehr angezeigt wird, ist dieses Gerät die Ursache für den Fehler. - Eventuell möchten Sie die Funktionalität „DevicePort Debugging Mode“ (Entstörmodus für den Geräteanschluss) an der 1783-ETAP-Abzweigung zum Analysieren eines verdächtigen Netzknotens verwenden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Entstörmodus für den Geräteanschluss auf Seite 60. - Es ist auch möglich, dass die Konfiguration des Beacon-Intervalls oder des Timeouts für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist. Wenn Sie allerdings der Ansicht sind, dass Sie diese Werte ändern müssen, sollten Sie sich an den technischen Support von Rockwell Automation wenden. Klicken Sie nach Behebung des Fehlers auf „Clear Fault“ (Fehler löschen).

Problem	Beschreibung	Lösung
Teilweise Fehlerbedingung	Ein teilweiser Netzwerkfehler tritt auf, wenn der Datenverkehr im Netzwerk nur in einer Richtung unterbrochen ist, weil ein Ringmitglied aus irgendeinem Grund keine Beacons in beide Richtungen weiterleitet, beispielsweise aufgrund eines Komponentenfehlers. Der aktive Ring-Supervisor erkennt einen teilweisen Fehler, indem er den Ausfall von Beacon-Frames an einem Anschluss überwacht. Die Fehlerposition wird im Abschnitt „Ring Fault“ (Ringfehler) auf der Registerkarte „Network“ (Netzwerk) angezeigt. Wenn ein teilweiser Fehler erkannt wird, sperrt der aktive Ring-Supervisor den Datenverkehr an einem Anschluss. An diesem Punkt wird der Ring aufgrund der teilweisen Fehlerbedingung segmentiert. Die Netzknoten neben dem fehlerhaften Teil des Netzwerks werden in der Gruppe „Ring Fault“ (Ringfehler) mit den IP-Adressen oder den MAC-IDs für jeden angezeigten Netzknoten angezeigt. Wenn dieser Fehler auftritt, wird im Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) der Wert „Partial Fault Condition“ (Teilweise Fehlerbedingung) angezeigt. Sobald der Fehler behoben wurde, wird er automatisch gelöscht und im Feld „Network Status“ (Netzwerkstatus) wird wieder „Normal“ angezeigt.	Bestimmen Sie, wo die Fehlerbedingung vorliegt, und beheben Sie den Fehler. Außerdem können Sie die Funktionalität „DevicePort Debugging Mode“ (Entstörmodus für den Geräteanschluss), auch als Anschlusspiegelung bekannt, an einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F zum Analysieren eines verdächtigen Netzknotens verwenden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Entstörmodus für den Geräteanschluss auf Seite 60.
Fehler oder Kollisionen der Medienzähler	In der Anzeige mit den Medienzählern wird die Anzahl der Fehler oder Kollisionen in der physischen Schicht (Physical Layer) angezeigt. In der folgenden Abbildung sehen Sie, wo nach erkannten Fehlern gesucht werden muss. Die Fehlerebenen werden abhängig von der Ursache des Fehlers angezeigt. Beispielsweise wird ein Ausrichtungsfehler im Feld „Alignment Error“ (Ausrichtungsfehler) angezeigt.  In einem DLR-Netzwerk können häufig Medienzählerfehler mit niedrigen Ebenen angezeigt werden. Wenn beispielsweise das Netzwerk ausfällt, wird eine niedrige Ebene von Medienzählerfehlern angezeigt. Bei einer niedrigen Ebene von Medienzählerfehlern wird der Wert in der Regel nicht ständig erhöht und häufig gelöscht. Eine hohe Ebene von Medienzählerfehlern wird in der Regel ständig erhöht und nie gelöscht. Liegt beispielsweise eine Fehlanpassung der Geschwindigkeit zwischen zwei verbundenen Netzknoten vor, wird eine hohe Ebene von Medienzählerfehlern angezeigt, die sich ständig erhöht und nie gelöscht wird. Wenn Sie auf den oben dargestellten RSLinx-Bildschirm zugreifen möchten, durchsuchen Sie das Netzwerk, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät, wählen Sie „Module Properties“ (Moduleigenschaften) aus und klicken Sie auf die Registerkarte „Port Diagnostics“ (Anschlussdiagnose).	Beispiellösungen: • Überprüfen Sie, ob eine Fehlanpassung der Geschwindigkeit und/oder des Duplexmodus zwischen zwei verbundenen Netzknoten vorliegt. • Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel im Netzwerk sicher an den einzelnen Geräten angeschlossen sind. • Überprüfen Sie, ob elektromagnetische Störungen im Netzwerk vorliegen. Falls dies der Fall ist, beseitigen Sie diese oder verwenden Sie an dieser Position eine Schutzabschirmung.

Zusätzliche Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F

Einführung

In diesem Kapitel werden die zusätzlichen Funktionen der EtherNet/IP-Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F erläutert.

Thema	Seite
Verwendung der DIP-Schalter	53
IGMP-Konfigurationsparameter (Internet Group Management Protocol)	58
Entstörmodus für den Geräteanschluss	60
Ersetzen einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F im Netzwerk	62
Anschlusspuffernutzung	63

Verwendung der DIP-Schalter

Gehen Sie wie folgt vor, um die DIP-Schalter an Ihrer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F zu konfigurieren.

1. Bringen Sie die Schalter in die gewünschte Position und schalten Sie die Abzweigung aus und wieder ein.

WICHTIG

Die Schaltereinstellungen werden erst beim Einschalten wirksam. Wenn Sie die Schaltereinstellungen einer Abzweigung ändern, nachdem diese in Betrieb genommen wurde, ändert sich das Verhalten der Abzweigung erst, wenn Sie die Stromversorgung zur Abzweigung aus- und wieder eingeschaltet haben.

Wenn Sie außerdem die DIP-Schalter an Ihrer EtherNet/IP-Abzweigung konfigurieren, sollten Sie Folgendes beachten:

- Wenn Sie eine Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F in einem linearen Netzwerk verwenden, stellen Sie sicher, dass sich Schalter 3 in der Position **Aus** befindet.

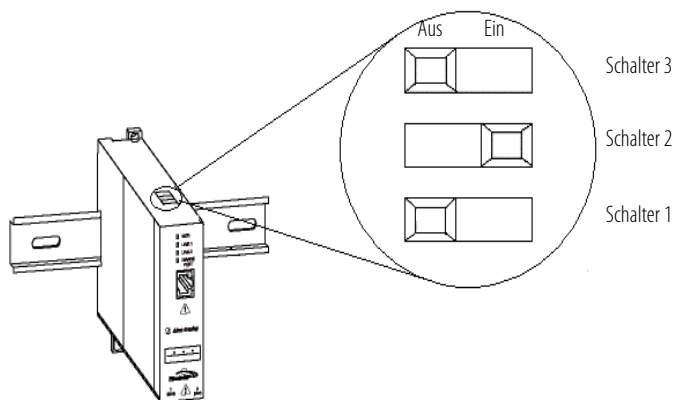
In vielen Schalterkonfigurationen wird die Abzweigung automatisch als Ring-Supervisor konfiguriert, wenn sich Schalter 3 in der Position **Ein** befindet. In einem linearen Netzwerk darf keiner der Netzknoten als Ring-Supervisor konfiguriert werden.

- Wenn Sie Schalter 3 zur automatischen Konfiguration der Abzweigung als Ring-Supervisor verwenden, gilt das in Tabelle DIP-Schaltereinstellungen und Ergebnisse auf [Seite 55](#) beschriebene Verhalten für alle Abzweigungen 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F. Allerdings führen die Einstellungen nur bei 1783-ETAP-Abzweigungen mit Firmwareversion 2.x oder höher zu dem beschriebenen Verhalten beim Einschalten. Wenn Sie die Schalter an einer 1783-ETAP-Abzweigung mit Firmwareversion 1.x wie beschrieben konfigurieren, kommt es nicht zu dem angeführten Verhalten.

Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 55](#).

2. Sie können die DIP-Schaltereinstellungen der folgenden Grafik und der Tabelle auf [Seite 55](#) entnehmen.

DIP-Schalter



DIP-Schaltereinstellungen und Ergebnisse

Switch			Einschaltverhalten der Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F
1	2	3	
Aus	Aus	Aus	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die von einem der folgenden Faktoren bestimmt werden: - Konfiguration der Programmiersoftware RSLogix 5000, die im nichtflüchtigen Speicher der Abzweigung gespeichert ist - Werkseinstellung 169.254.1.1 - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.
Aus	Aus	Ein	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die von einem der folgenden Faktoren bestimmt werden: - Konfiguration der Programmiersoftware RSLogix 5000, die im nichtflüchtigen Speicher der Abzweigung gespeichert ist - Werkseinstellung 169.254.1.1 - Die Abzweigung wird automatisch als Ring-Supervisor konfiguriert. - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.⁽¹⁾
Ein	Aus	Aus	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die vom BOOTP-Server bestimmt werden. - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.
Ein	Aus	Ein	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die vom BOOTP-Server bestimmt werden. - Die Abzweigung wird automatisch als Ring-Supervisor konfiguriert. - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.⁽¹⁾
Aus	Ein	Aus	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die vom DHCP-Server bestimmt werden. - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.

DIP-Schaltereinstellungen und Ergebnisse

Switch			Einschaltverhalten der Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F
1	2	3	
Aus	Ein	Ein	- Die Abzweigung verwendet die Internetprotokoll-Einstellungen, d. h. die IP-Adresse, die vom DHCP-Server bestimmt werden. - Die Abzweigung wird automatisch als Ring-Supervisor konfiguriert. - Für andere Konfigurationseinstellungen verwendet die Abzweigung die im nichtflüchtigen Speicher abgelegten Daten.⁽¹⁾
Ein	Ein	Aus	Die Werkseinstellungen der Abzweigung werden wiederhergestellt und gehalten. Die Statusanzeige „OK“ blinkt dabei rot.
Ein	Ein	Ein	Die Werkseinstellungen der Abzweigung werden wiederhergestellt und gehalten. Die Statusanzeige „OK“ blinkt dabei rot.

⁽¹⁾ Diese Schaltereinstellungen führen zu dem beschriebenen Einschalt-/Rückstellverhalten aller Abzweigungen 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F. Allerdings führen die Einstellungen bei Abzweigungen des Typs 1783-ETAP nur dann zu dem beschriebenen Einschalt-/Rückstellverhalten, wenn diese Firmwareversion 2.x oder höher verwenden. Wenn Sie die Schalter an einer Abzweigung 1783-ETAP mit Firmwareversion 1.x wie hier beschrieben konfigurieren, kommt es nicht zu dem angeführten Einschalt-/Rückstellverhalten.

3. Beachten Sie bei Verwendung der DIP-Schalter folgende Richtlinien:

- Im Anlieferungszustand befinden sich alle drei Schalter in der Position „Aus“.

Dies ist die durch die Software konfigurierbare Position. Die Abzweigung verwendet entweder die Standard-IP-Adresse oder die zuletzt mit der Programmiersoftware RSLogix 5000 programmierte IP-Adresse.

- Wenn ein Schalter nach links gedrückt wird, befindet er sich in der Position „Aus“.
- Wenn ein Schalter nach rechts gedrückt wird, befindet er sich in der Position „Ein“.
- Bringen Sie Schalter 2 in die Position „Ein“, um DHCP auszuwählen.
- Bringen Sie Schalter 1 in die Position „Ein“, um BOOTP auszuwählen.

- Wenn Sie die Ring-Supervisor-Funktion aktivieren möchten, bringen Sie Schalter 3 in die Position „Ein“. Allerdings ändert sich das Verhalten der Abzweigung, die Funktion eines Ring-Supervisors zu übernehmen, erst nach dem Aus- und Wiedereinschalten oder nach der nächsten Rückstellung der Abzweigung.

WICHTIG

Bei allen Abzweigungen 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F ist die Ring-Supervisor-Funktion aktiviert, wenn sich Schalter 3 in der Position „Ein“ befindet.

Bei der Abzweigung 1783-ETAP ist die Ring-Supervisor-Funktion jedoch aktiviert, wenn sich Schalter 3 in der Position „Ein“ befindet und die Abzweigung die Firmwareversion 2.x oder höher verwendet. Wenn Sie Schalter 3 an einer Abzweigung 1783-ETAP mit Firmwareversion 1.x in die Position „Ein“ bringen, ist die Abzweigung nicht als Ring-Supervisor aktiviert.

- Wenn Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen möchten, bringen Sie den mittleren Schalter (Schalter 2 in der Abbildung) und den Schalter direkt neben der Frontabdeckung der Abzweigung (Schalter 1 in der Abbildung) jeweils in die Position ganz rechts, d. h. in die Position „Ein“. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 62](#).
- Wenn sich der mittlere Schalter (Schalter 2 in der Abbildung) und der Schalter direkt neben der Frontabdeckung der Abzweigung (Schalter 1 in der Abbildung) in der Position befinden, setzt die Abzweigung alle Konfigurationseinstellungen, die im nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, auf die Werkseinstellungen zurück und unterbricht den Betrieb. Dabei blinkt die Statusanzeige „OK“ rot.

Wenn Sie den normalen Betrieb wiederaufnehmen möchten, bringen Sie die Schalter in die gewünschten Positionen und schalten Sie das Modul aus und anschließend wieder ein.

IGMP-Konfigurationsparameter (Internet Group Management Protocol)

Die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F unterstützen zwei IGMP-Funktionen (Internet Group Management Protocol).

- IGMP-Snooping – Standardmäßig aktiviert
- IGMP Querier – Standardmäßig deaktiviert

Sie können zum Konfigurieren dieser Parameter entweder die Programmiersoftware RSLogix 5000 oder die Kommunikationssoftware RSLinx verwenden.

IGMP-Snooping

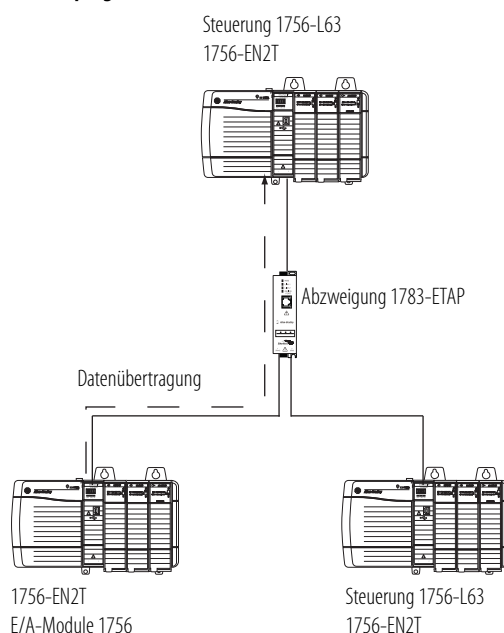
Diese Funktionalität ist standardmäßig in den Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F aktiviert und dient in der Regel zum Verwalten von Multicast-Datenverkehr im Netzwerk. Wenn diese Funktionalität verwendet wird, kann die Abzweigung Daten im Multicast-Verfahren nur an solche Geräte übertragen, die die Daten benötigen, und nicht an alle Geräte, die am Netzwerk angeschlossen sind.

WICHTIG

Damit das Snooping funktioniert, muss ein Gerät vorhanden sein, auf dem eine Abfragefunktion (Querier) ausgeführt wird. In der Regel handelt es sich bei diesem Gerät um einen Router oder einen Switch wie z. B. den Managed Switch Stratix 6000, Stratix 8000 oder Stratix 8300.

Die folgende Grafik zeigt eine ControlLogix-Steuerung, die Daten von E/A-Modulen über eine 1783-ETAP-Abzweigung im Multicast-Verfahren empfängt. Die zweite ControlLogix-Steuerung empfängt keinen unerwünschten Multicast-Datenverkehr.

IGMP-Snooping



IGMP Querier

Diese Funktionalität ist standardmäßig deaktiviert. Die Funktionalität von IGMP Querier ermöglicht einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F oder einem Switch, wie z. B. einem Managed Switch Stratix das Versenden einer Anfrage an alle Geräte im Netzwerk, um festzustellen, welche Multicast-Adressen für einen bestimmten Netzknoten oder eine bestimmte Netzknotengruppe von Interesse sind.

WICHTIG

Sie müssen die Funktionalität von IGMP Querier für mindestens einen Netzknoten im Netzwerk aktivieren. Die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F, Managed Switches und Router sind Beispiele für Geräte, die die Funktionalität von IGMP Querier unterstützen.

Wenn Sie die Funktionalität von IGMP Querier nicht für mindestens einen Netzknoten im Netzwerk aktivieren, beeinträchtigt der Multicast-Datenverkehr eventuell die Netzwerkleistung.

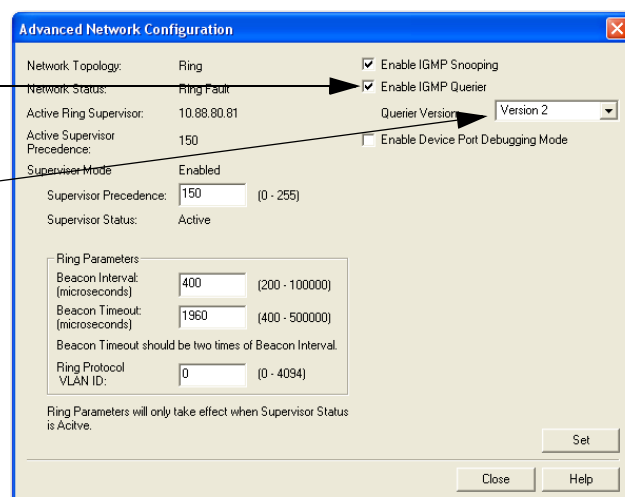
Allerdings müssen Sie für alle Geräte, die Sie im Netzwerk mit aktiviertem Parameter „IGMP Querier“ (IGMP-Abfragefunktion) konfigurieren, auch eine IP-Adresse festlegen, die sich von der Werkseinstellung dieser Geräte unterscheidet. Wenn mehrere Geräte im Netzwerk diese Funktionalität aktivieren, wird nur der Netzknoten mit der niedrigsten IP-Adresse zum aktiven Netzknoten für IGMP Querier.

IGMP-Version

Wenn Sie IGMP Querier aktivieren, müssen Sie eine Querier-Version auswählen. Die Standardversion ist Version 2.

Aktivieren Sie IGMP Querier hier.

Wählen Sie die Querier-Version hier aus.



Entstörmodus für den Geräteanschluss

Diese Funktionalität ist standardmäßig deaktiviert. Sie können den Entstörmodus für den Geräteanschluss, der einer Anschlusspiegelung ähnelt, zum Überwachen von Daten verwenden, die an den beiden Netzwerkanschlüssen der Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F über den Geräteanschluss von einem Gerät empfangen wurden, wie z. B. von einem PC, auf dem eine Protokollanalyseanwendung für das erweiterte Netzwerk-Debugging oder ein Analyseprogramm ausgeführt wird.

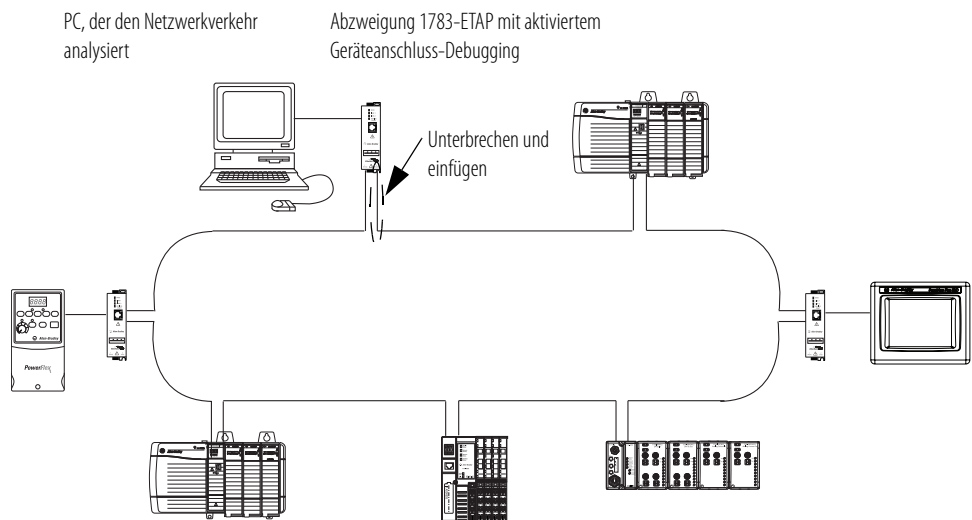
WICHTIG

Diese Funktionalität sollte nur verwendet werden, wenn im Netzwerk Fehler behoben werden und das Netzwerk nicht normal arbeitet.

Wenn das Geräteanschluss-Debugging an einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F verwendet wird, empfängt das Gerät, das am vorderen Anschluss der 1783-ETAP-Abzweigung angeschlossen ist, alle Daten, die über den Ring geleitet werden (beide Richtungen).

Wenn Sie die Funktionalität des Entstörmodus für den Geräteanschluss verwenden, fügen Sie die Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F mit dem am Geräteanschluss angeschlossenen Netzwerkanalysegerät an der Stelle im Ringnetzwerk ein, an der sich der betreffende Netzknoten befindet. In der folgenden Grafik ist eine Abzweigung 1783-ETAP dargestellt, die in das Netzwerk eingefügt wird.

Beispielnetzwerk mit Geräteanschluss-Debugging



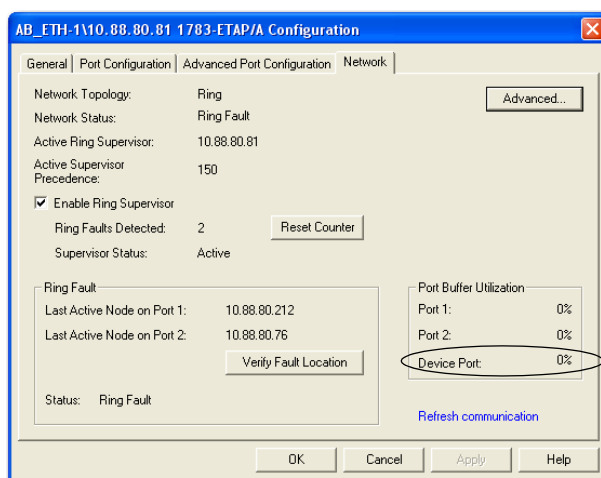
Die kombinierte Gesamtbandbreite des Netzwerks für den Datenverkehr, der an den beiden am Netzwerk angeschlossenen Anschlüssen der Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F empfangen wird, sollte die Geräteanschlusskapazität der Abzweigung nicht überschreiten. Die Geschwindigkeitseinstellung bestimmt die Kapazität des Geräteanschlusses.

Sie können den Geräteanschluss an einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F für eine von zwei Geschwindigkeiten konfigurieren:

- 100 MBit/s – Standardeinstellung
- 10 MBit/s

Wenn die Bandbreite die Kapazität des Geräteanschlusses der Abzweigung überschreitet, werden einige Frames aus dem Ring gelöscht, bevor sie den Geräteanschluss erreichen. Diese gelöschten Frames wirken sich nicht auf den Datenverkehr im übrigen DLR-Netzwerk aus.

Die Einstellung des Geräteanschlusses bestimmt, wie viel Netzwerkverkehr über die Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F abgewickelt werden kann, bevor Frames gelöscht werden. Im eingekreisten Bereich in der Grafik wird die Nutzung des Geräteanschlusspuffers angezeigt. In diesem Beispiel lautet der Wert 0, weil im Netzwerk ein Ringfehler vorliegt.

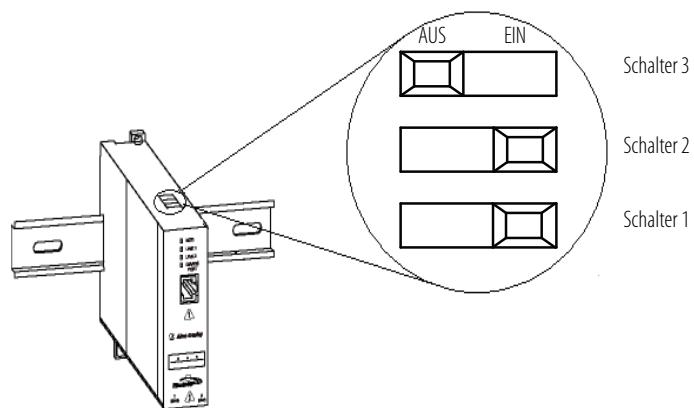


Ersetzen einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F im Netzwerk

Manchmal müssen Sie eine Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F in Ihrem Netzwerk ersetzen. In solchen Fällen sollten Sie eine Abzweigung verwenden, die mit der Werkseinstellung konfiguriert ist. Wenn Sie nicht sicher sind, wie eine Ersatzabzweigung konfiguriert ist, sollten Sie diese Abzweigung zunächst auf ihre werkseitige Standardkonfiguration zurücksetzen.

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie eine 1783-ETAP-Abzweigung auf ihre werkseitige Standardkonfiguration zurücksetzen. Gehen Sie wie folgt vor.

1. Schalten Sie die Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F mit den Schaltern 1 und 2 in der Position „Ein“ und dem Schalter 3 in der Position „Aus“ ein.



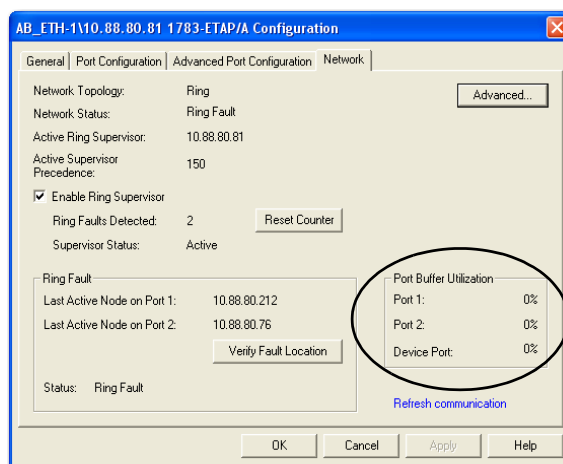
2. Schalten Sie die Abzweigung aus.
3. Bringen Sie die Schalter wieder in die erforderliche Einstellung zum Festlegen der IP-Adresse. Weitere Informationen zu Schaltereinstellungen finden Sie im Abschnitt Verwendung der DIP-Schalter auf [Seite 53](#).
4. Schalten Sie die Abzweigung ein.

Anschlusspuffernutzung

Wenn Sie die Werte der Anschlusspuffernutzung an einer Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F überwachen, können Sie die Werte für folgende Komponenten überwachen:

- Anschluss 1.
- Anschluss 2.
- Geräteanschluss.

Sie können die entsprechenden Felder auf der Registerkarte „Network“ (Netzwerk) für eine Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F überwachen, wie im folgenden Screenshot veranschaulicht.



Wenn die Werte für eines dieser Felder 90 % ständig überschreiten, müssen Sie den Aufbau Ihres Netzwerks analysieren und anpassen.

Verwenden Sie keine einzelne Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F für den Anschluss einer großen Anzahl von (also hunderter) Netzknoten an jedem Anschluss mit einem großen Aufkommen an Netzwerkverkehr, der über diese einzelne Abzweigung geleitet wird. Die Verwendung einer einzelnen Abzweigung würde die Fähigkeit der Abzweigung zum Übertragen der Daten zwischen den Netzknoten erheblich beeinträchtigen.

Es wird empfohlen, eine große Anzahl von Geräten mithilfe von Managed Switches anzuschließen. Außerdem sollten Sie bei Ihrem Netzwerkaufbau maximal 50 Netzknoten in einem einzelnen DLR-Netzwerk verwenden.

Weitere Informationen zu Topologieempfehlungen finden Sie im Abschnitt Gängige Netzwerktopologien auf [Seite 65](#).

Notizen:

Gängige Netzwerktopologien

Einleitung

In diesem Kapitel sind mehrere Kombinationen gängiger Netzwerktopologien aufgeführt.

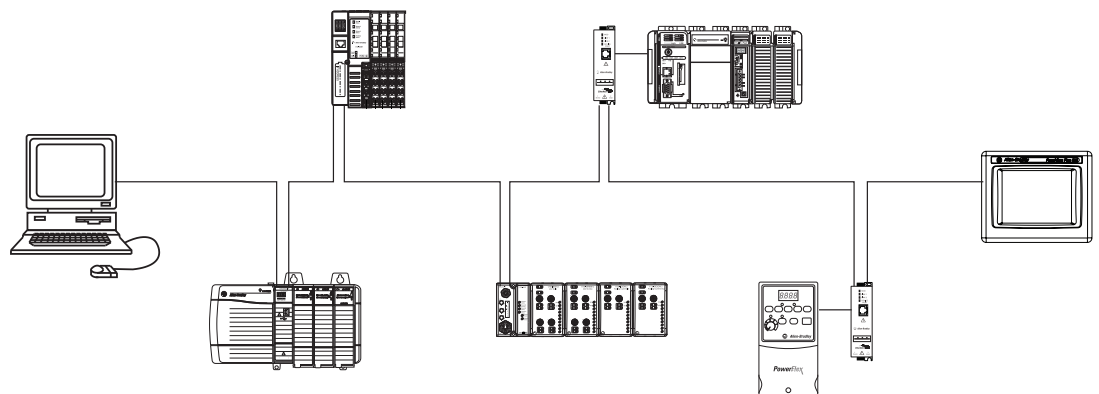
Thema	Seite
Eigenständige DLR-Netzwerke	67
Erweiterung einfacher linearer oder DLR-Netzwerke	68
Anschluss an externe Switches	68
Arbeiten mit STP, RSTP oder MSTP	69
Arbeiten mit anderen Ringen (Resilient Ethernet Protocol)	70

In diesem Kapitel werden verschiedene gängige Topologien vorgestellt. Die Verwendung dieser Netzwerke/Topologien ist jedoch nicht auf diese Beispiele beschränkt.

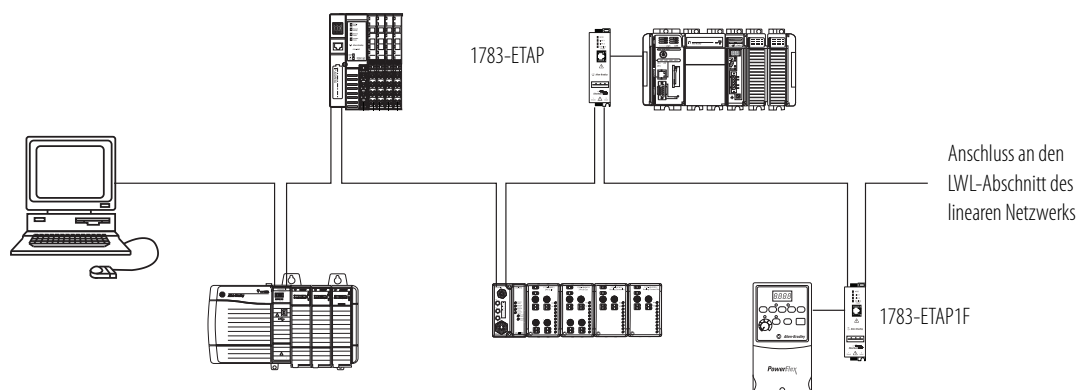
Eigenständige lineare Netzwerke

Die folgenden Grafiken zeigen zwei Beispiele für eigenständige lineare Netzwerke. Es wird empfohlen, maximal 50 Netzknoten in einem einzelnen linearen Netzwerk zu verwenden.

- In der Beispielgrafik wurden Rockwell Automation-Produkte verwendet, die die Embedded Switch-Technologie unterstützen wie z. B. 1783-ETAP-Abzweigungen für den Aufbau eines linearen Kupfernetzwerks.



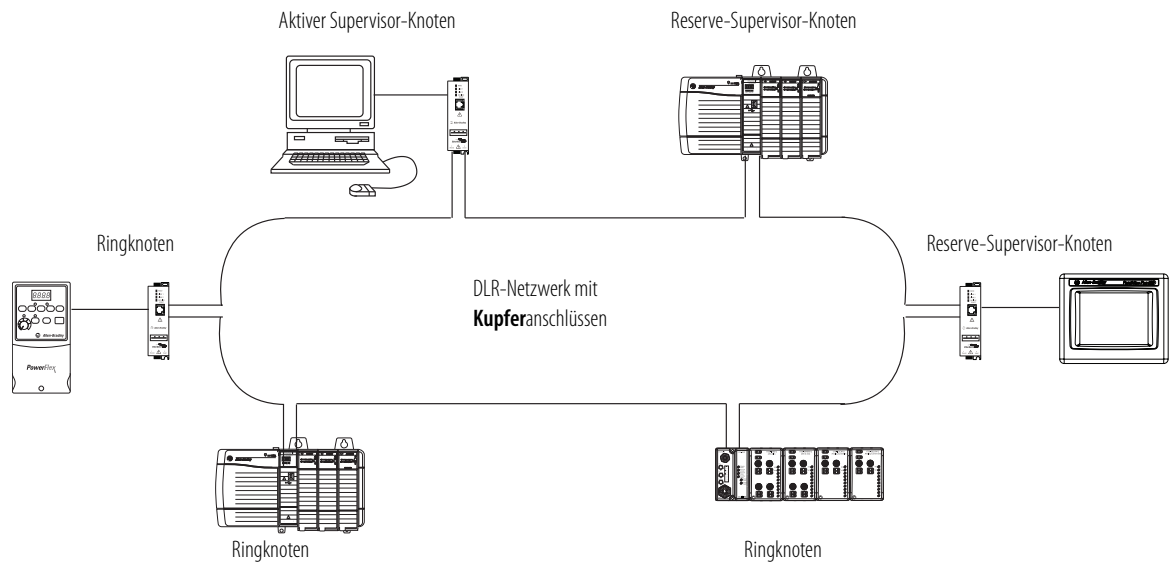
- In der Beispielgrafik wurden Rockwell Automation-Produkte verwendet, die die Embedded Switch-Technologie unterstützen wie z. B. 1783-ETAP- und 1783-ETAP1F-Abzweigungen für den Anschluss von Kupfer- und LWL-Abschnitten eines linearen Netzwerks.



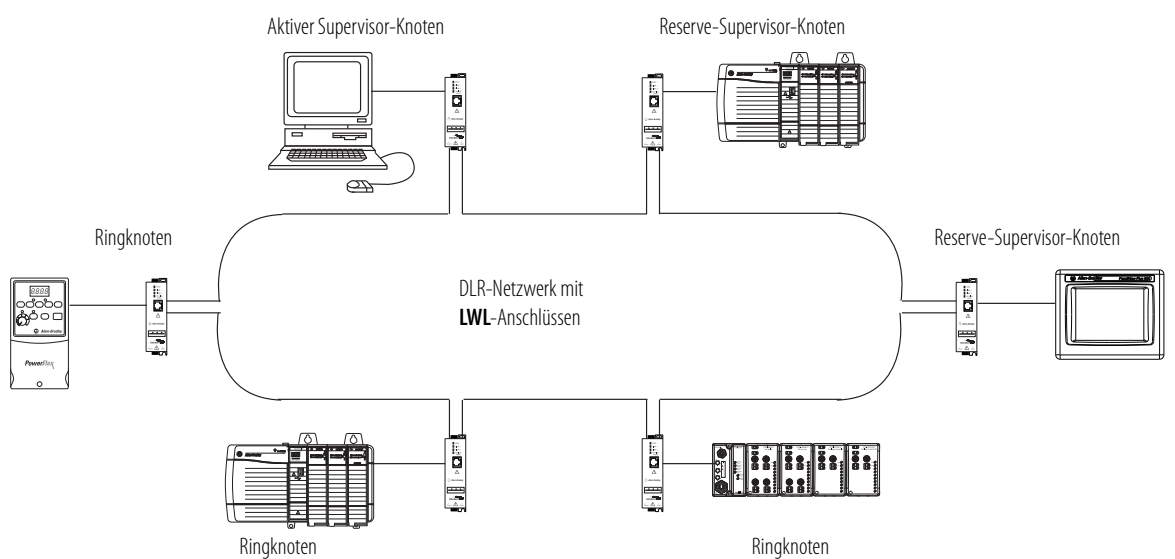
Eigenständige DLR-Netzwerke

Die folgende Grafik zeigt zwei eigenständige DLR-Netzwerke. Es wird empfohlen, maximal 50 Netzknoten in einem einzelnen DLR-Netzwerk zu verwenden.

- Die Beispielgrafik zeigt, wie Rockwell Automation-Produkte verwendet werden, die Embedded Switch-Technologie unterstützen, z. B. 1783-ETAP-Abzweigungen für den Aufbau eines DLR-Kupfernetzwerks.



- Die Beispielgrafik zeigt, wie 1783-ETAP2F-Abzweigungen zum Anschließen von Rockwell Automation-Produkten an ein LWL-DLR-Netzwerk verwendet werden.



Erweiterung einfacher linearer oder DLR-Netzwerke

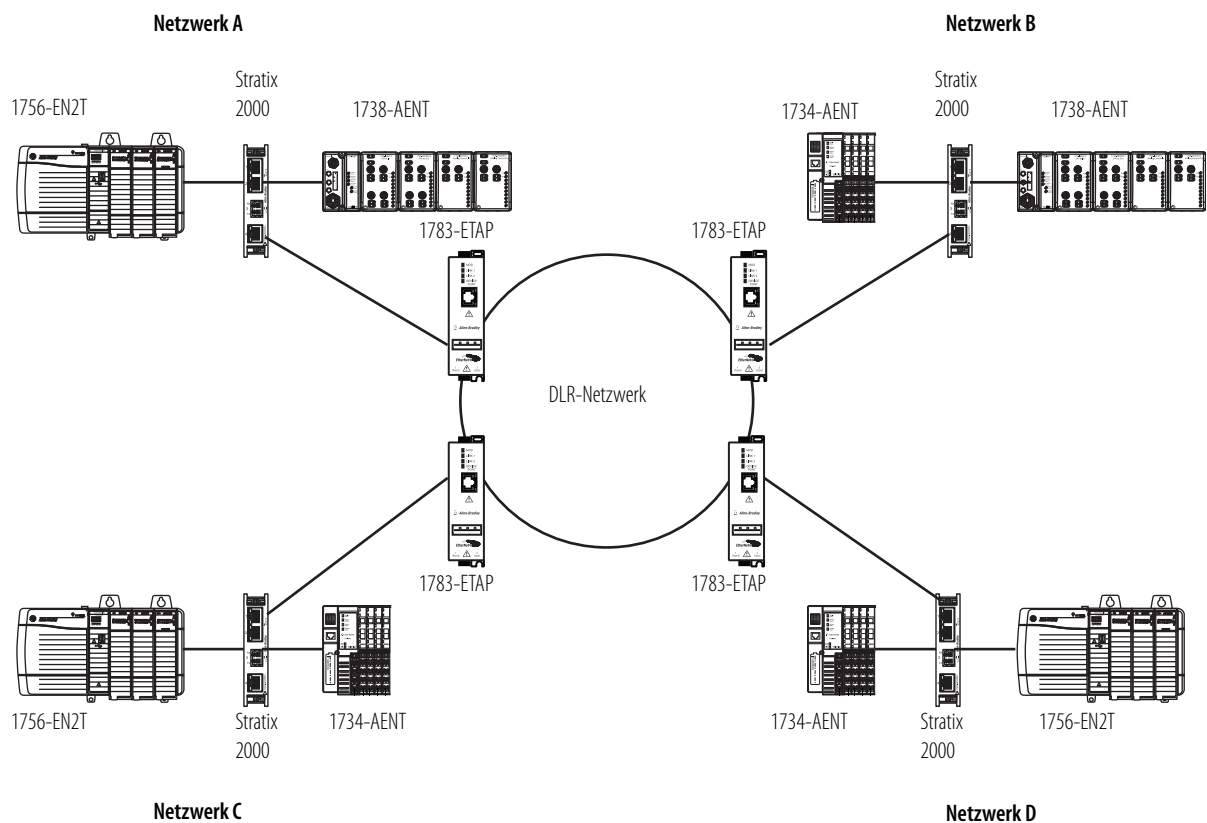
In diesem Abschnitt sind die folgenden Topologien veranschaulicht:

- Anschluss an externe Switches
- Arbeiten mit STP, RSTP oder MSTP
- Arbeiten mit anderen Ringen (Resilient Ethernet Protocol)

Anschluss an externe Switches

In diesem Beispiel können die 1783-ETAP-Abzweigungen im DLR-Netzwerk an Managed oder Unmanaged Switches mit sternförmigen oder linearen Topologien angeschlossen werden. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Netzwerk ordnungsgemäß segmentiert wurde und der Datenverkehr zwischen den 1783-ETAP-Abzweigungen begrenzt ist. Begrenzen Sie beispielsweise den Datenverkehr von Netzwerk A nach Netzwerk B.

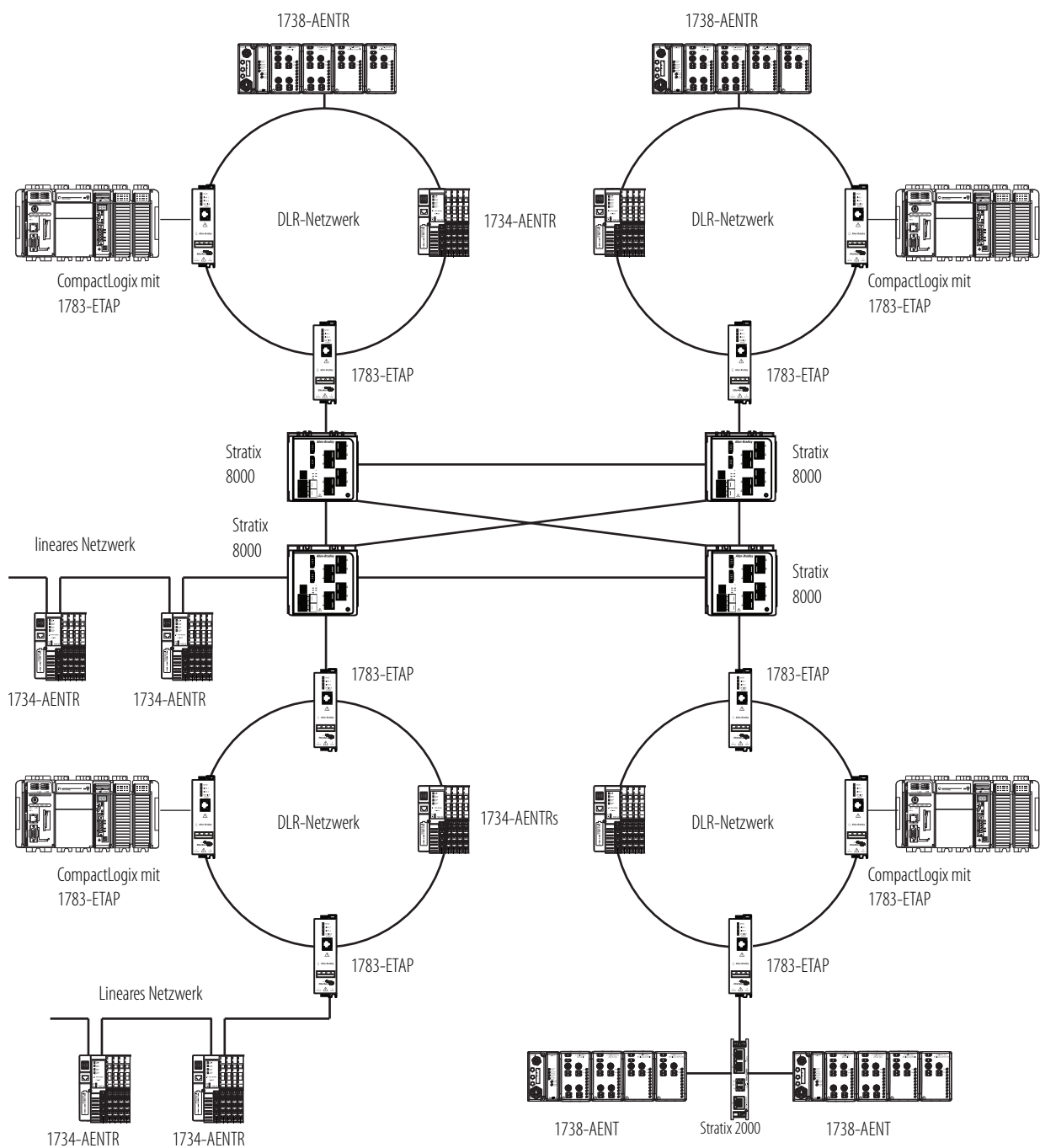
Wenn Sie überwachen möchten, wie viel der Anschlusskapazität einer 1783-ETAP-Abzweigung der Datenverkehr belegt, überprüfen Sie die Werte der Anschlusspuffernutzung. Weitere Informationen zur Anschlusspuffernutzung finden Sie auf [Seite 63](#).



Arbeiten mit STP, RSTP oder MSTP

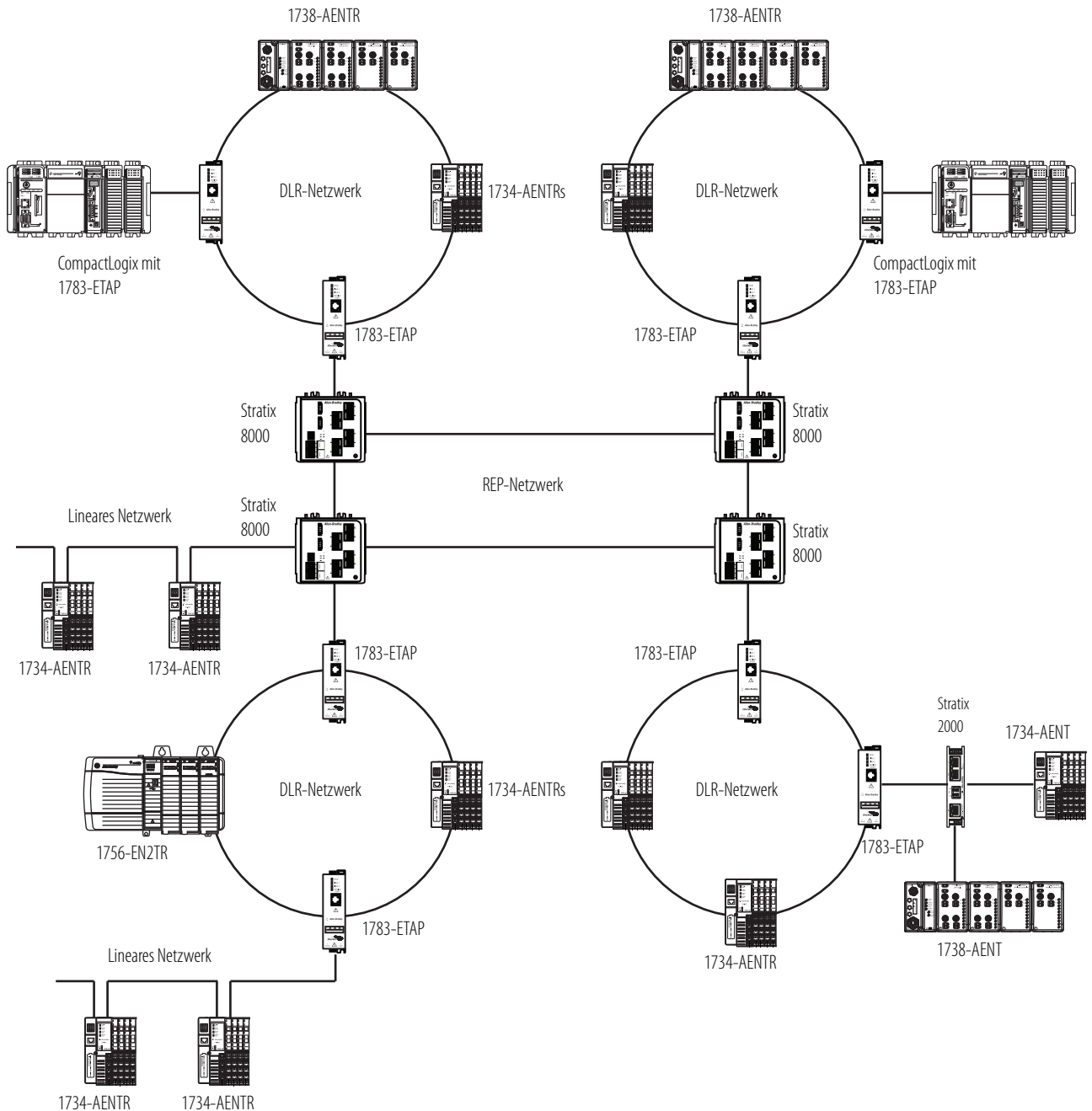
In diesem Beispiel müssen die verwendeten Managed Switches die Protokolle STP (Spanning Tree Protocol), RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) oder MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) unterstützen. Außerdem muss dieses Protokoll aktiviert sein.

Falls ein Fehler an einer der redundanten Verbindungen zwischen den Managed Switches auftritt, hängt die Wiederherstellungszeit davon ab, welches Protokoll an den Managed Switches verwendet wird.



Arbeiten mit anderen Ringen (Resilient Ethernet Protocol)

Wenn ein Fehler an einem Nicht-DLR-Ringnetzwerk auftritt, hängt die Wiederherstellungszeit vom verwendeten Protokoll ab.



Richtlinien und Empfehlungen zur Netzwerknutzung

Halten Sie sich bei der Nutzung eines DLR- oder linearen Netzwerks an die folgenden Richtlinien und Empfehlungen.

Richtlinie/Empfehlung	Erläuterung
Verwenden Sie weniger als 50 Netzknoten in einem einzelnen DLR-Netzwerk. Wenn Ihre Anwendung mehr als 50 Netzknoten erfordert, wird empfohlen, die Netzknoten in separate, doch verbundene DLR-Netzwerke zu unterteilen.	Wenn Sie mehr als 50 Netzknoten in einem einzelnen DLR-Netzwerk verwenden, gilt Folgendes: • Es besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, dass in Ihrem Netzwerk mehrere Fehler auftreten. • Die Netzwerkwiederherstellungszeiten nach einem Ausfall des DLR-Netzwerks sind länger.
Konfigurieren Sie keinen Supervisor in einem linearen Netzwerk.	Wenn Ihr lineares Netzwerk Nicht-DLR-Netzknoten umfasst und über einen als Supervisor geeigneten Netzknoten im Netzwerk verfügt, kann sich dies auf die Kommunikation mit Nicht-DLR-Geräten auswirken, die am linearen Netzwerk angeschlossen sind.
Wenn Sie ein Gerät, das Daten mit 10 MBit/s überträgt, an ein DLR- oder lineares Netzwerk anschließen müssen, setzen Sie einen Geräteanschluss mit Abzweigung (1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F) ein.	Die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F können Daten mit 100 MBit/s in einem DLR-Netzwerk übertragen. Dies ist die optimale Geschwindigkeit für ein Netzwerk. Wenn Sie ein 10-MBit/s-Gerät nicht über eine Abzweigung, sondern direkt am Netzwerk anschließen, verlangsamt sich der DLR-Netzwerkverkehr auf 10 MBit/s. Außerdem verlängern sich die Netzwerkwiederherstellungszeiten beträchtlich, wenn das 10-MBit/s-Gerät ohne 1783-ETAP-Abzweigung am Netzwerk angeschlossen ist.
Konfigurieren Sie mehrere Supervisor-Knoten pro Ring.	Wenn Ihr DLR-Netzwerk nur über einen Supervisor verfügt und der Supervisor ausfällt, wird keiner der anderen Netzknoten zum aktiven Supervisor. In diesem Fall wird das Netzwerk zu einem linearen Netzwerk, bis der Fehler behoben und das DLR-Netzwerk wiederhergestellt wurde. Es gibt noch einen weiteren Grund, warum Sie mehrere Supervisor-Knoten konfigurieren sollten: Wenn Sie einen aktiven Supervisor-Knoten durch ein Austauschgerät im Anlieferungszustand ersetzen müssen, wird das neue Gerät (standardmäßig) nicht als Supervisor aktiviert und es würde damit weiterhin kein Supervisor im Netzwerk vorhanden sein.
Schließen Sie Switches an ein DLR-Netzwerk über die Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F an.	Wenn Switches am DLR-Netzwerk ohne eine Abzweigung 1783-ETAP, 1783-ETAP1F oder 1783-ETAP2F angeschlossen werden, kann es zu einem unerwarteten Verhalten des Netzwerks kommen und die Netzwerkleistung ist unbekannt.
Betreiben Sie alle Netzknoten im DLR-Netzwerk mit 100 MBit/s und im Vollduplex-Modus.	Diese Konfigurationswerte bieten die beste Leistung für Ihr Netzwerk. Außerdem empfehlen wir Ihnen Folgendes: • Verwenden Sie für alle Netzknoten im DLR-Netzwerk den automatischen Verhandlungsmodus. • Verwenden Sie nicht den automatischen Verhandlungsmodus an einem Netzknoten, um dann die Geschwindigkeit am nächsten verbundenen Netzknoten zu erzwingen.

Richtlinie/Empfehlung	Erläuterung
In einem linearen Netzwerk hängt die zu verwendende Netzknotenanzahl von der jeweiligen Anwendung ab (basierend auf den im nächsten Feld beschriebenen Überlegungen).	Wenn Sie die Anzahl der Netzknoten bestimmen, die in einem linearen Netzwerk verwendet werden sollen, bedenken Sie Folgendes: - Es kommt bei jedem Netzknoten zu einer Verzögerung, wenn Daten an jeden nachfolgenden Netzknoten übertragen werden, der im Netzwerk eingesetzt wird. - Die typische Verzögerung in einem linearen Netzwerk mit 100 m langen Kupfersegmenten zwischen den Netzknoten beträgt 30 µs. - Die typische Verzögerung in einem linearen Netzwerk mit 2 km langen LWL-Segmenten zwischen den Netzknoten beträgt 40 µs. Je höher die Anzahl der Netzknoten im Netzwerk, desto länger ist die Übertragungszeit für Informationen im gesamten Netzwerk. WICHTIG Die Gesamtzeit für die Übertragung von Informationen im gesamten Netzwerk und die Auswirkungen darauf, wie viele Netzknoten in einem linearen Netzwerk verwendet werden, hängt vom angeforderten Paketintervall ab. Sie müssen sicherstellen, dass die Gesamtzeit für die Übertragung von Informationen vom ersten Netzknoten zum letzten Netzknoten im Netzwerk kürzer ist als das angeforderte Paketintervall. Vergewissern Sie sich, dass die Auslastung des Netzwerks maximal 90 % seiner Kapazität beträgt. - Mit jeder zusätzlichen Verbindung steigt die Wahrscheinlichkeit einer einzelnen Fehlerstelle. - Die Fehlerbehebung im Netzwerk kann mit einer großen Anzahl an Netzknoten schwieriger sein.
Schließen Sie ein DLR-Netzwerk nicht physisch, ohne zuvor im Netzwerk einen Supervisor zu konfigurieren.	Ein DLR-Netzwerk ohne Supervisor-Knoten führt zu einem Netzwerksturm. Wenn Sie das DLR-Netzwerk ohne konfigurierten Supervisor schließen, unterbrechen Sie den Ring und konfigurieren Sie mindestens einen Supervisor, bevor Sie die physische Verbindung zum Netzwerk wiederherstellen.
Verwenden Sie die Standardwerte für Folgendes: - Beacon-Intervall - Beacon-Timeout - VLAN-ID des Ringprotokolls	Wenn Sie die Standardwerte für die Parameter „Beacon Interval“ (Beacon-Intervall), „Beacon Timeout“ (Beacon-Timeout) und „Ring Protocol VLAN ID“ (VLAN-ID des Ringprotokolls) ändern, kann es zu einem unvorhersehbaren Netzwerkverhalten und zu einer Beeinträchtigung der Netzwerkleistung kommen. Die Standardwerte sind für ein Netzwerk mit folgenden Eigenschaften optimiert: 50 oder weniger Netzknoten befinden sich im Netzwerk. - Alle Netzknoten arbeiten mit 100 MBit/s und im Vollduplex-Modus. - Mindestens 50 % der Bandbreite des Netzwerkverkehrs wird für den EtherNet/IP-Datenverkehr verwendet. Wenn Sie der Ansicht sind, dass Sie die Werte für das Beacon-Intervall, den Beacon-Timeout oder die VLAN-ID des Ringprotokolls ändern müssen, z. B. wenn einer der Netzknoten im Ring nicht mit 100 MBit/s und im Vollduplex-Modus arbeitet, sollten Sie sich zunächst an den technischen Support von Rockwell Automation wenden.

Wiederherstellungsleistung des Netzwerks

Wenn Sie die Leistung Ihres Netzwerks hinsichtlich des Umgangs mit Fehlerzuständen messen, müssen Sie die Wiederherstellungszeit des Netzwerks in Betracht ziehen. Die Netzwerkwiederherstellung umfasst die Zeiten für folgende Aktionen:

1. Der Supervisor-Knoten erkennt, dass im Netzwerk ein Fehler vorliegt.
2. Der Supervisor-Knoten konfiguriert das Netzwerk aufgrund des Fehlers entsprechend neu.
3. Der Supervisor-Knoten informiert die Netzknoten darüber, dass ein Fehlerzustand vorliegt.
4. Die Netzknoten konfigurieren sich aufgrund des Fehlers selbst neu.

Mit dem Standardwert für das Beacon-Intervall (400 μ s) und dem Standardwert für den Beacon-Timeout (1960 μ s) lauten die Netzwerkwiederherstellungszeiten im schlimmsten Fall wie folgt:

- 2890 μ s für ein **Kupfer-DLR-Netzwerk**. Diese Wiederherstellungszeit basiert auf 100 m langen Kupfersegmenten zwischen den Knoten im Netzwerk.
- 3140 μ s für ein **LWL-DLR-Netzwerk**. Diese Wiederherstellungszeit basiert auf 2 km langen LWL-Kabelsegmenten zwischen den Knoten im Netzwerk.

Bedenken Sie bei den oben aufgeführten Werten Folgendes:

- Die Wiederherstellungszeit kann tatsächlich kürzer sein als angegeben.
- Bei den oben aufgeführten Wiederherstellungszeiten wird davon ausgegangen, dass die Knoten Ihres Netzwerks mit einer Geschwindigkeit von 100 MBit/s und im Vollduplex-Modus arbeiten. Es wird empfohlen, für die Knoten in DLR-Netzwerken generell diesen Modus zu konfigurieren.
- Wenn andere Netzknotenbedingungen vorliegen, wie z. B. ein Netzknoten, der mit 10 MBit/s im Vollduplex-Modus oder mit 10/100 MBit/s im Halbduplex-Modus arbeitet, werden die Wiederherstellungszeiten von den oben aufgeführten Zeiten abweichen.

In diesem Fall müssen Sie für Ihre Anwendung das Beacon-Intervall und den Beacon-Timeout ändern. Wenn Sie der Ansicht sind, dass Sie diese Parameter ändern müssen, sollten Sie sich zunächst an den technischen Support von Rockwell Automation wenden.

- Bei dem Wert wird davon ausgegangen, dass der meiste Datenverkehr in Ihrem Netzwerk über EtherNet/IP übertragen wird.

Notizen:

Ziffern

1732E-Module 13
 1734-AENTR-Adapter 12
 1738-AENTR-Adapter 13

A

Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F 12, 53–63

Anschlusspuffernutzung 63
 DIP-Schalter 53
 Entstörmodus für den Geräteanschluss (Anschlusspiegelung) 60
 Ersetzen in einem Netzwerk 62
 IGMP Querier 59
 IGMP-Snooping 58
 IGMP-Version 59

Add-On-Profil 23

erforderliche Version mit bestimmten
 Firmwareversionen 23

aktiver Ring-Supervisor 39

aktivieren

Ring-Supervisor in der Kommunikationssoftware
 RSLinx 29–32
 Ring-Supervisor in der Programmiersoftware
 RSLogix 5000 26–28

Anschlusspuffernutzung

Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und
 1783-ETAP2F 63

Anschlusspiegelung 60

Aufbau und Konfiguration eines

DLR-Netzwerks 21–34

B

Beacon-Intervall 18, 28, 32, 72

Beacon-Timeout 18, 28, 32, 72

D

DIP-Schalter

an den Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F
 und 1783-ETAP2F 53

DLR-Netzwerk

Fehlerbehebung 49–52
 gängige Topologien 11, 67
 konstruieren und konfigurieren 21–34
 Überwachung 35–48

E

Elemente des DLR-Netzwerks 15–17

Entstörmodus für den Geräteanschluss 32

Entstörmodus für den Geräteanschluss

aktivieren 60

Erkennen von Ringfehlern 39

Ersetzen von Abzweigungen 1783-ETAP, 1783-ETAP1F und 1783-ETAP2F 62

EtherNet/IP-Embedded Switch-Technologie – Überblick 9–20

F

Fehler oder Kollisionen der Medienzähler 52

Fehlerbehebung 49–52

Fehler oder Kollisionen der Medienzähler 52
 schneller Ringfehler 51
 Supervisor meldet einen Ringfehler 50
 teilweise Fehlerbedingung 52
 zu ergreifende Maßnahmen vor dem Beheben
 bestimmter Netzwerkfehler 49

Fehlerverwaltung im DLR-Netzwerk 19

G

gängige Netzwerktopologien 65

Anschluss an externe Switches 68
 Arbeiten mit anderen Ringen (Resilient Ethernet
 Protocol) 70
 Arbeiten mit STP, RSTP oder MSTP 69
 DLR 11, 67
 Erweiterung einfacher linearer oder
 DLR-Netzwerke 68
 linear 10, 66
 Stern 9

Gerätewebsites 41

minimale Firmwareversion für die Abzweigung
 1783-ETAP 41
 Überwachen eines DLR-Netzwerks 36

I

IGMP Querier 32, 59

IGMP-Snooping 32, 58

IGMP-Version 59

**Installieren von Geräten in einem
 DLR-Netzwerk** 21

K**Kommunikationssoftware RSLinx 22**

- Aktivieren des Ring-Supervisors 29–32
- Entstörmodus für den Geräteanschluss aktivieren 32
- IGMP Querier 32
- IGMP-Snooping 32
- Konfigurieren der Supervisor-Priorität 32
- Konfigurieren der VLAN-ID des Ringprotokolls 32
- Konfigurieren des Beacon-Timeouts 32
- Überprüfen der Supervisor-Konfiguration 34
- Überwachung eines DLR-Netzwerks 36, 38

konfigurieren

- Beacon-Intervall 28, 32
- Beacon-Timeout 28
- Ring-Supervisor in der Kommunikationssoftware RSLinx 29–32
- Ring-Supervisor in der Programmiersoftware RSLogix 5000 23–25
- VLAN-ID des Ringprotokolls 28, 32

L**Last Active Node on Port 1 (Letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 1) 40****letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 2 40****lineares Netzwerk**

- Fehlerbehebung 49–52
- gängige Topologien 10, 66

M**Modul 1756-EN2TR 12****MSG-Befehl**

- Abrufen aller Informationen zur Ringdiagnose 45
- Abrufen einer Liste der Ringteilnehmer 47
- Enable and Configure a Ring Supervisor (Aktivieren und Konfigurieren eines Ring-Supervisors) 48

N**Netzknoten**

- aktiver Ring-Supervisor 39
- Aktivieren des Ring-Supervisors 39
- Anzahl in einem DLR-Netzwerk 19
- Anzahl in einem linearen Netzwerk 72
- Reserve-Supervisor-Knoten 17
- Ringknoten 17
- Supervisor 16
- Supervisor-Status 40

Netzwerkstatus 39**P****Priorität der aktiven Supervisors 39****Programmiersoftware RSLogix 5000 22**

- Konfigurieren der Supervisor-Priorität 28
- Konfigurieren der VLAN-ID des Ringprotokolls 28
- Konfigurieren des Beacon-Timeouts 28
- Überprüfen der Supervisor-Konfiguration 34
- Überwachen eines DLR-Netzwerks 36, 37

R**Reserve-Supervisor-Knoten 17****Richtlinien und Empfehlungen zur Netzwerknutzung 71–72****Ringknoten 17****Ring-Supervisor**

- Aktivieren in der Kommunikationssoftware RSLinx 29–32
- Aktivieren in der Programmiersoftware RSLogix 5000 26–28

RSLogix 5000-Programmiersoftware

- Aktivieren des Ring-Supervisors 26–28

S**schneller Ringfehler 51****Software**

- Kommunikationssoftware RSLinx 22
- Programmiersoftware RSLogix 5000 22

Sterntopologie 9**Supervisor-Knoten 16**

- aktiver Ring-Supervisor 16
- Beacon-Intervall 28, 32
- Beacon-Timeout 28, 32
- konfigurieren 22–32
- Status 40
- Supervisor Precedence (Supervisor-Priorität) 28
- Supervisor-Priorität 32
- Überprüfen der Konfiguration 34
- VLAN-ID des Ringprotokolls 28, 32

Supervisor-Priorität 32**T****teilweise Fehlerbedingung 52**

U

Überprüfen der Konfiguration 34

Überwachen eines DLR-Netzwerks

- Active Ring Supervisor (Aktiver Ring-Supervisor) 39
- Active Supervisor Precedence (Priorität der aktiven Supervisors) 39
- Aktivieren des Ring-Supervisors 39
- Erkennen von Ringfehlern 39
- Gerätewebsites 41
- letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 1 40
- letzter aktiver Netzknoten an Anschluss 2 40
- Methoden 35
- Netzwerkstatus 39
- Netzwerktopologie 39
- Supervisor Status (Supervisor-Status) 40
- Verwendung der Gerätewebsites 36
- Verwendung der Programmiersoftware
RSLogix 5000 36, 37

Überwachung eines DLR-Netzwerks 35–48

- Programm 36, 42–48
- Verwendung der Kommunikationssoftware
RSLinx 36, 38

Überwachung eines DLR-Netzwerks mit einem Programm 36, 42–48

V

VLAN-ID des Ringprotokolls 28, 32, 72

Z

Zeit zur Wiederherstellung des Netzwerks 73

Kundendienst von Rockwell Automation

Rockwell Automation bietet Ihnen über das Internet Unterstützung zur Verwendung unserer Produkte. Unter <http://www.rockwellautomation.com/support/> finden Sie technische Handbücher, eine Wissensdatenbank mit Antworten auf häufig gestellte Fragen, technische Hinweise und Applikationsbeispiele, Beispielcode sowie Links zu Software-Servicepaketen. Außerdem finden Sie dort die Funktion „MySupport“, über die Sie diese Tools individuell an Ihre Anforderungen anpassen können.

Zusätzlichen telefonischen Support für die Installation, Konfiguration und Fehlerbehebung erhalten Sie über unsere TechConnect-Support-Programme. Wenn Sie weitere Informationen wünschen, wenden Sie sich an Ihren lokalen Distributor oder Ihren Rockwell Automation-Vertreter oder gehen Sie im Internet auf die Seite <http://www.rockwellautomation.com/support/>.

Unterstützung bei der Installation

Wenn innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Installation ein Problem auftritt, lesen Sie bitte die Informationen in diesem Handbuch.

Über eine spezielle Kundendienst-Bearbeitungsnummer erhalten Sie Unterstützung beim Einrichten und Inbetriebnehmen Ihres Produkts.

USA oder Kanada	+1 440 646 3434
Außerhalb der USA oder Kanada	Verwenden Sie den Link Worldwide Locator (Suche nach weltweiten Ansprechpartnern) unter http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html oder wenden Sie sich an Ihren lokalen Rockwell Automation-Vertreter.

Rückgabeverfahren bei neuen Produkten

Rockwell Automation testet alle Produkte, um sicherzustellen, dass sie beim Verlassen des Werks voll funktionsfähig sind. Sollte trotzdem eines Ihrer Produkte nicht ordnungsgemäß arbeiten und an Rockwell Automation zurückgesendet werden müssen, dann gehen Sie dazu bitte wie im Folgenden beschrieben vor.

USA	Wenden Sie sich an Ihren Distributor. Teilen Sie ihm die Kundendienst-Bearbeitungsnummer mit, die Sie über die oben genannte Telefonnummer erhalten, damit das Rückgabeverfahren abgewickelt werden kann.
Außerhalb der USA	Bitte wenden Sie sich bei Fragen zu den Einsendevorschriften an Ihren lokalen Rockwell Automation-Vertreter.

Feedback zur Dokumentation

Ihre Kommentare helfen uns, Ihren Dokumentationsanforderungen besser gerecht zu werden.

Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung dieses Dokuments haben, füllen Sie dieses Formular aus (Publikation [RA-DU002](#), erhältlich unter <http://www.rockwellautomation.com/literature/>).

www.rockwellautomation.com

Hauptverwaltung für Antriebs-, Steuerungs- und Informationslösungen

Amerika: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Naher Osten/Afrika: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgien, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

Asien/Australien/Pazifikraum: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, China, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Deutschland: Rockwell Automation, Düsseldorf Straße 15, D-42781 Haan, Tel.: +49 (0)2104 960 0, Fax: +49 (0)2104 960 121

Schweiz: Rockwell Automation, Buchserstrasse 7, CH-5001 Aarau, Tel.: +41(62) 889 77 77, Fax: +41(62) 889 77 11

Österreich: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel.: +43 (0)732 38 909 0, Fax: +43 (0)732 38 909 61